

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

INGENIERÍA EN PETRÓLEOS

EXAMEN DEL PRIMER PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN PETRÓLEOS

Ing. Luis F. Albán Granizo.

NOMBRE:

04/07/2011

1. Defina grado API de un petróleo crudo. ¿Cuál es el grado API del agua salada que tiene una gravedad específica de 1.11?
2. Defina con sus respectivas unidades:
  - a) Viscosidad del Petróleo ( $\mu_o$ ).
  - b) Solubilidad del Petróleo ( $R_s$ ).
  - c) Factor volumétrico de formación del petróleo ( $B_o$ ).
  - d) Presión y Temperatura Críticas y Pseudocríticas.
  - e) Gravedad específica de un gas.
3. ¿Cuál es el volumen ocupado por una mol de cualquier gas ideal a 32°F y 14.7 Lpca?

4. Convertir la ecuación:  $q = \frac{2\pi hk(P_e - P_w)}{\mu_o \ln(r_e / r_w)}$ ,

Donde, q = barriles/día, ln = logaritmo natural, h = pies, k = darcies,  $P_e$ ,  $P_w$  = Lpca,  $\mu_o$  = cp.

a la ecuación  $q = \frac{C^* hk(P_e - P_w)}{\mu_o \ln(r_e / r_w)}$ , y halle el valor de C,

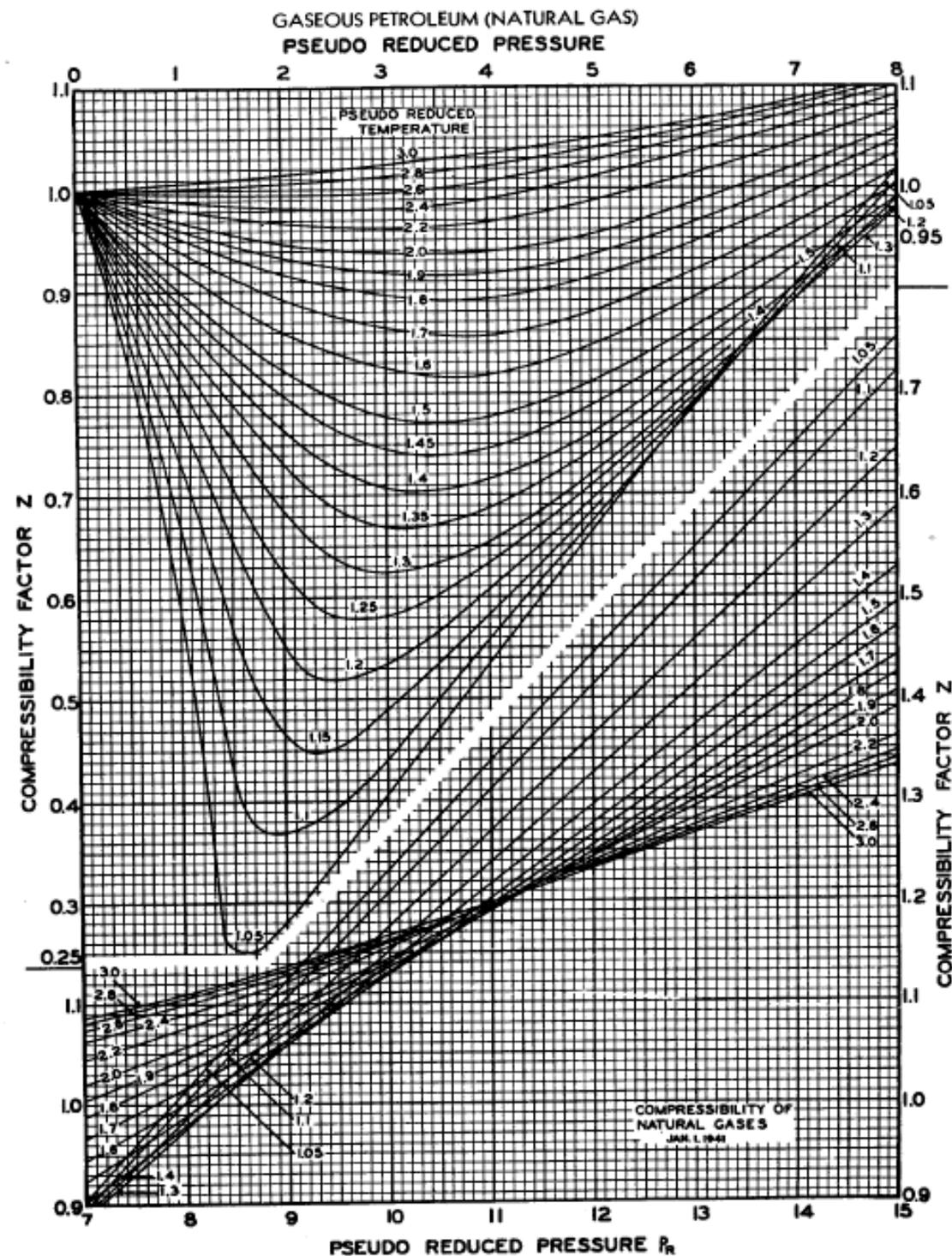
Donde, q = cm<sup>3</sup>/segundo, ln = logaritmo natural, h = cm<sup>3</sup>, k = darcies,  $P_e$ ,  $P_w$  = atm,  $\mu_o$  = cp

1 barril = 159000 c m<sup>3</sup>      1 pie = 30.48 cm      1 atm = 14.7 lpca.

5. Dado el análisis de un gas natural que se presenta en la tabla, calcule:

- a) La gravedad específica del gas.
- b) Presión y temperatura pseudo críticas.
- c) ¿Cuál es el valor de la relación del volumen actual entre el volumen ideal del gas (factor de compresibilidad) a 4000 psig. y 200°F?
- d) ¿Qué volumen ocuparán 100 lbs. de este gas a las condiciones dadas en c)?
- e) ¿Cuál es la densidad del gas a las condiciones dadas en c)?.

COMPONENTE	MOL %
C <sub>1</sub>	83.19
C <sub>2</sub>	8.48
C <sub>3</sub>	4.37
iC <sub>4</sub>	0.76
nC <sub>4</sub>	1.68
iC <sub>5</sub>	0.57
nC <sub>5</sub>	0.32
C <sub>6</sub>	0.63



$$(1.5) \quad \frac{p_1 V_1}{z_1 T_1} = \frac{p_2 V_2}{z_2 T_2} = nR = \text{Constant}$$

TABLE 1.3  
PHYSICAL PROPERTIES OF LIGHT PARAFFIN  
HYDROCARBONS AND MISCELLANEOUS COMPOUNDS

Abbreviation of formula	Compound Name	Molecular weight	Critical pressure, psia	Critical temperature, °Rankine
C <sub>1</sub>	Methane	16.04	673	344
C <sub>2</sub>	Ethane	30.07	709	550
C <sub>3</sub>	Propane	44.09	618	666
iC <sub>4</sub>	iso-Butane	58.12	530	733
nC <sub>4</sub>	normal-Butane	58.12	551	766
iC <sub>5</sub>	iso-Pentane	72.15	482	830
nC <sub>5</sub>	n-Pentane	72.15	485	847
nC <sub>6</sub>	n-Hexane	86.17	434	915
nC <sub>7</sub>	n-Heptane	100.2	397	973
nC <sub>8</sub>	n-Octane	114.2	370	1025
nC <sub>9</sub>	n-Nonane	128.3	335	1073
nC <sub>10</sub>	n-Decane	142.3	312	1115
—	Air	28.97	547	239
N <sub>2</sub>	Nitrogen	28.02	492	227
O <sub>2</sub>	Oxygen	32.00	732	278
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide	44.01	1072	548
H <sub>2</sub> S	Hydrogen Sulfide	34.08	1306	673
H <sub>2</sub> O	Water	18.02	3206	1165

Fig. 1.4. Compressibility of natural gases as a function of reduced pressure and temperature. After Standing and Katz,<sup>2</sup> courtesy AIIME.