

# Certamen N°1 de Fenómenos de Transporte

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_  
Profesor: Christian Hernández Ayudante: Deyanira Carrillo 27-09-24

## Teoría (24 Ptos)

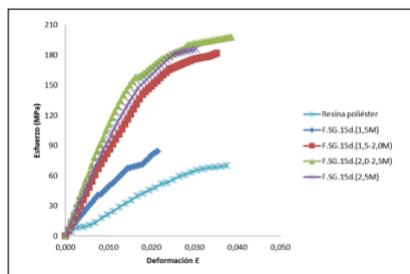
### **1. Verdadero o Falso: (12 Ptos)**

Indique cuáles de las siguientes aseveraciones son verdaderas y cuáles son falsas, en este último caso, deberá justificar identificando aspecto(s) que hace(n) falsa la aseveración. (2 puntos cada una)

a) (.....) Un fluido dilatante cumple con la ley de Newton, es decir, su esfuerzo de corte es directamente proporcional a la tasa de corte aplicada.

b) (.....) En un fluido no newtoniano la constante de proporcionalidad entre el esfuerzo de cizalle  $\tau$  y la tasa de cizallamiento  $dv/dt$ , corresponde a la viscosidad del fluido  $\mu$ .

c) (.....) En la siguiente gráfica se han esquematizado comportamientos de un fluido newtoniano:



d) (.....) Para un ciclo reológico de tipo tixotrópico se observa que en el trayecto de ida valores de viscosidad que van decreciendo con la tasa de corte y si se comparan a los presentados en el trayecto de vuelta, se observan inferiores.

e) (.....) El producto punto de dos vectores corresponde a multiplicar sus componentes en el eje X, en el eje Y y en el eje Z.

f) (.....) Los mecanismos de transferencia o transporte de energía calórica pueden ser 3: conducción, aislación y radiación.

### **2. Preguntas de Aplicación: (12 ptos)**

a) Esquematicice de forma cualitativa una gráfica  $\mu$  vs  $dv/dY$  para un ciclo reológico aplicado con un viscosímetro rotacional para un fluido reotrópico o reopéptico. (8 puntos)

b) Mencione 1 ejemplo de fluidos que se comportan según: (4 Puntos)

- Newtoniano: \_\_\_\_\_

- modelo plástico de Bingham: \_\_\_\_\_

- fluido viscoelástico: \_\_\_\_\_

- fluido dilatante: \_\_\_\_\_

### Problemas (36 Ptos)

**Ejercicio 1 (16 Ptos)** La viscosidad del  $CO_2$  a 45 atm y 40 °C es  $1,78 \times 10^{-5}$  poises. Estime el valor de la viscosidad a:

- i) 90 atm y 336 °C. (4 Ptos)
- ii) 45 atm y 336 °C. (4 Ptos)
- iii) 90 atm y 40 °C. (4 Ptos)

Que conclusión podría plantear sobre la dependencia de la viscosidad del gas en cuanto a los niveles de presión y temperatura evaluados. (4 Ptos)

**Ejercicio 2 (20 Ptos)** Calcule mediante la teoría de Chapman-Enskog, la viscosidad de las siguientes atmósferas oxidantes comunes, a 400 °C y 1 atm:

- Aire seco. (6 Ptos)
- Aire enriquecido al 35% en peso de oxígeno. (7 Ptos)
- Aire con 5% en peso de humedad. (7 Ptos)

### DATOS REQUERIDOS:

Sustancia	$M$ (g/mol)	$\sigma$ (Å)	$\epsilon / \kappa$ (K)	$T_c$ (K)	$P_c$ (bar)	$\tilde{V}_c$ (cm³/mol)
H <sub>2</sub>	2.016	2.827	59.7	33.2	13.0	65.1
He	4.003	2.551	10.22	5.19	2.27	57.4
Ne	20.183	2.820	32.8	44.4	27.6	41.6
Ar	39.948	3.542	93.3	150.8	48.7	74.9
Kr	83.800	3.655	178.9	209.4	55.0	91.2
Xe	131.300	4.047	231.0	289.7	58.4	118.4
Aire	28.964	3.711	78.6	132.4	37.0	86.7
N <sub>2</sub>	28.013	3.798	71.4	126.2	33.9	89.8
O <sub>2</sub>	31.999	3.467	106.7	154.6	50.4	73.4
H <sub>2</sub> O	18.015	2.649	356	647.3	221.2	57.1
CO	28.010	3.690	91.7	132.9	35.0	93.2
CO <sub>2</sub>	44.010	3.941	195.2	304.1	73.8	93.9
COS	60.070	4.130	336.0	378.8	63.5	136.3
CS <sub>2</sub>	76.131	4.483	467.0	552	79.0	160
C <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	52.035	4.361	348.6	400	59.8	-
NH <sub>3</sub>	17.031	2.900	558.3	405.5	113.5	72.5
NO	30.006	3.492	116.7	180	64.8	57.7
N <sub>2</sub> O	44.013	3.828	232.4	309.6	72.4	97.4
SO <sub>2</sub>	64.063	4.112	335.4	430.8	78.8	122.2
F <sub>2</sub>	37.997	3.357	112.6	144.3	52.2	66.3
Cl <sub>2</sub>	70.906	4.217	316.0	416.9	79.8	123.8
Br <sub>2</sub>	159.808	4.296	507.9	588	103	127.2
I <sub>2</sub>	253.82	5.160	474.2	819	-	-

$T^*$	$\Omega_{\mu}=\Omega_k$	$\Omega_{\mathcal{D}}$	$T^*$	$\Omega_{\mu}=\Omega_k$	$\Omega_{\mathcal{D}}$	$T^*$	$\Omega_{\mu}=\Omega_k$	$\Omega_{\mathcal{D}}$
0.25	3.0353	2.8611	1.65	1.2633	1.1544	4.1	0.9637	0.8801
0.30	2.8458	2.6502	1.70	1.2486	1.1412	4.2	0.9587	0.8753
0.35	2.6791	2.4705	1.75	1.2347	1.1287	4.3	0.9539	0.8708
0.40	2.5316	2.3164	1.80	1.2216	1.1168	4.4	0.9493	0.8664
0.45	2.4003	2.1832	1.85	1.2092	1.1056	4.5	0.9448	0.8622
0.50	2.2831	2.0675	1.90	1.1975	1.0950	4.6	0.9406	0.8581
0.55	2.1781	1.9664	1.95	1.1865	1.0849	4.7	0.9365	0.8541
0.60	2.0839	1.8776	2.00	1.1760	1.0754	4.8	0.9326	0.8503
0.65	1.9991	1.7993	2.1	1.1565	1.0576	4.9	0.9288	0.8467
0.70	1.9226	1.7299	2.2	1.1388	1.0413	5.0	0.9252	0.8431
0.75	1.8535	1.6680	2.3	1.1227	1.0265	6.0	0.8948	0.8128
0.80	1.7909	1.6127	2.4	1.1079	1.0129	7.0	0.8719	0.7895
0.85	1.7341	1.5630	2.5	1.0943	1.0004	8.0	0.8535	0.7707
0.90	1.6825	1.5181	2.6	1.0817	0.9888	9.0	0.8382	0.7551
0.95	1.6354	1.4774	2.7	1.0700	0.9781	10	0.8249	0.7419
1.00	1.5925	1.4405	2.8	1.0591	0.9681	12	0.8026	0.7201
1.05	1.5533	1.4067	2.9	1.0489	0.9588	14	0.7844	0.7026
1.10	1.5173	1.3758	3.0	1.0394	0.9500	16	0.7690	0.6879
1.15	1.4843	1.3474	3.1	1.0304	0.9418	18	0.7556	0.6753
1.20	1.4539	1.3212	3.2	1.0220	0.9341	20	0.7439	0.6643
1.25	1.4259	1.2971	3.3	1.0141	0.9268	25	0.7196	0.6416
1.30	1.4000	1.2746	3.4	1.0066	0.9199	30	0.7003	0.6236
1.35	1.3760	1.2538	3.5	0.9995	0.9133	35	0.6844	0.6087
1.40	1.3538	1.2344	3.6	0.9927	0.9071	40	0.6710	0.5962
1.45	1.3331	1.2163	3.7	0.9864	0.9012	50	0.6491	0.5758
1.50	1.3139	1.1993	3.8	0.9803	0.8956	75	0.6111	0.5405
1.55	1.2959	1.1834	3.9	0.9745	0.8902	100	0.5855	0.5167
1.60	1.2791	1.1685	4.0	0.9690	0.8850	150	0.5512	0.4850

**DIAGRAMA DE VISCOSIDAD REDUCIDA**

