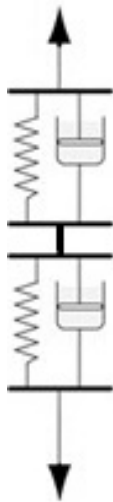


۱- با استفاده از مدل جفریز، روابطی برای محاسبه پاسخ توابع G' و G'' بر حسب فرکانس تحریک (ω) مربوط به تست نوسان این مدل را بدست آورید.

۲- در مورد مفهوم relaxation spectra تحقیق کنید. بررسی کنید که استفاده از مدل ماکسول تعمیم یافته به چه شکلی می تواند به محاسبه آن کمک کند. راهنمایی: پاسخ این سوال را می توانید در مقاله زیر نیز پیدا کنید:

Dealy, J., Question about relaxation spectra submitted by a reader, Rheology Bulletin, Vol. 76, No. 1, pp. 14-16 cont. 30, 2007.

۳- نشان دهید که معادله ساختاری مدل برگرز از طریق ترکیب سری یک المان ماکسول با یک المان کلونین-ویت نیز امکانپذیر است. پاسخ های این مدل در تستهای خزش، رهایی از تنش و نوسان را بدست آورید. این صورت مدل برگرز دارای چه تفاوتی با فرمولاسیون برگرز حاصل از ترکیب موازی دو المان ماکسول است.



۴- در شکل روبرو یکی از ساختارهای تعمیم یافته مدل ویسکوالاستیک کلونین-ویت نشان داده شده است.

الف) معادله ساختاری این مدل را بدست آورید.

ب) پاسخ این مدل به تست خزش را بدست آورید.

۵- در خصوص ناحیه ترمینال (Terminal Zone) مواد ویسکوالاستیک در تست Sweep Frequency تحقیق کنید. رفتار توابع G' و G'' در این ناحیه به چه صورت است و دلیل فیزیکی این رفتار چیست؟

$\dot{\gamma}_{yx} (s^{-1})$	$\tau_{yx} (Pa)$	$\dot{\gamma}_{yx} (s^{-1})$	$\tau_{yx} (Pa)$
0.14	0.12	4.43	3.08
0.176	0.14	5.57	3.79
0.222	0.17	7.02	4.68
0.28	0.21	8.83	5.41
0.352	0.28	11.12	6.53
0.443	0.35	14	8.11
0.557	0.446	17.62	9.46
0.702	0.563	22.2	11.50
0.883	0.69	27.9	13.5
1.11	0.85	35.2	16.22
1.4	1.08	44.3	18.92
1.76	1.31	55.7	22.10
2.22	1.63	70.2	26.13
2.8	2.01	88.3	30
3.52	2.53	111.2	34.8

۶- نتایج حاصل از تست ویسکومتری یک محلول پلیمری پایه آب که در دمای 291K اندازه گیری شده، در روبرو آمده است. چنانچه از مدل های توانی، کراس و کاریو یاسودا برای مدلسازی ویسکوزیته این پلیمر استفاده شود، ثابت های این مدلها را بدست آورید و دیاگرامهای هر سه مدل را به همراه داده های اندازه گیری ترسیم کنید. همچنین مجموع مربعات خطای هر سه مدل را بدست آورید و در مورد خطای تخمین ویسکوزیته این مدلها در گستره اندازه گیری بحث کنید.

۷- در زیر داده های رئومتریک یک سیال ویسکوالاستیک در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد آمده است. الف) با استفاده از مدل ماکسول تک موده، مقدار زمان رهایی از تنش و ویسکوزیته در نرخ برش صفر را بدست آورید و نتیجه برازش توابع G' و G'' بر حسب فرکانس را ترسیم نمایید. ب) در صورت استفاده از مدل ماکسول تعمیم یافته، شما حالت چند موده از این مدل را برای برازش بهتر توابع G' و G'' پیشنهاد می کنید؟ در این حالت تخمین شما برای زمان رهایی از تنش متوسط و ویسکوزیته در نرخ برش صفر چقدر است.

Angular Frequency [rad/s]	Storage Modulus [Pa]	Loss Modulus [Pa]	Loss Factor [1]	Shear Strain [%]	Shear Stress [Pa]
58	138.93	46.13	0.332	0.0998	0.14614
36.1	131.49	35.572	0.271	0.1	0.1363
22.4	127.08	44.305	0.349	0.1	0.13459
13.9	111.96	57.838	0.517	0.1	0.12601
8.66	85.657	67.907	0.793	0.1	0.10931
5.39	55.057	66.338	1.205	0.1	0.086211
3.35	30.347	54.702	1.803	0.1	0.062555
2.08	14.915	39.932	2.677	0.1	0.042627
1.29	6.9807	27.305	3.911	0.1	0.028184
0.804	3.2256	17.918	5.555	0.1	0.018206
0.5	1.3841	11.582	8.368	0.1	0.011665