

PL302

Roll No. : .....

Spl. 2020

**RHEOLOGY & CHARACTERISATION OF POLYMERS**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

**नोट :** (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिये ।

**Note :** Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (1) पॉलीमर्स की रियोलॉजी है

(a) प्रवाह के व्यवहार का अध्ययन करना ।

(b) प्रतिबल और विकृति का अध्ययन करना ।

(c) (a) व (b) दोनों

(d) कोई नहीं

The rheology of polymers is \_\_\_\_\_.

(a) To study the flow behaviour

(b) To study the stress and strain

(c) Both (a) & (b)

(d) None

(2) तनु पॉलीमर विलयन में शृंखलाओं का अन्तर्बन्ध होता है

(a) शून्य

(b) अधिकतम

(c) न्यूनतम

(d) कोई नहीं

The dilute solution of polymer is one when chain-chain interaction is –

(a) Zero

(b) Maximum

(c) Minimum

(d) None

(3) स्प्रिंग का मॉडल प्रदर्शित करता है

- (a) अमोर्फस को (b) क्रिस्टलाइनिटी को  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

The spring model represents to –

- (a) Amorphousness (b) Crystallinity  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(4) सामान्यतया पॉलीमर विलयन में चेन की लम्बाई होती हैं

- (a) समान (b) असमान  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

Generally in polymeric solutions, chains length are \_\_\_\_\_.

- (a) Equal (b) Unequal  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(5) हुक्स समीकरण में प्रतिबल (S) एवं विकृति (E) में सम्बन्ध होता है

- (a)  $S \times E$  (b)  $S \times \frac{1}{E}$  (c)  $S = E$  (d) कोई नहीं

In the Hook's equation, the relation between Stress (S) and Strain (E) is \_\_\_\_\_.

- (a)  $S \times E$  (b)  $S \times \frac{1}{E}$  (c)  $S = E$  (d) None

(6) वॉयट मॉडल में स्प्रिंग एवं डेस्पॉट की बन्ध व्यवस्था होती है

- (a) रेखीय (b) समान्तर  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

In the Voigt model, spring and dash-pot are arranged in \_\_\_\_\_.

- (a) Series (b) Parallel  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(7) न्यूटन समीकरण द्वारा प्रदर्शित द्रव होते हैं

- (a) समय निर्भर (b) समय अनिर्भर  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

The fluids represented by Newton's equation is \_\_\_\_\_.

- (a) Time dependent (b) Time independent  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(8) प्रतिबल एवं विकृति के बीच बना ग्राफ के अन्तर्गत क्षेत्रफल प्रदर्शित करता है

- (a) दृढ़ता (b) नरमता (c) कठोरता (d) भंगुरता

The area under the curve in Stress Vs Strain represents \_\_\_\_\_.

- (a) Toughness (b) Softness (c) Hardness (d) Brittleness

- (9) तनु पॉलीमर विलयन में औसत अणुभार होता है  
 (a)  $\geq 2000$  (b)  $\leq 2000$  (c)  $\geq 3000$  (d) कोई नहीं  
 The average molecular weight of dilute polymer solutions is \_\_\_\_\_.  
 (a)  $\geq 2000$  (b)  $\leq 2000$  (c)  $\geq 3000$  (d) None
- (10) डी.एस.सी. के उपयोग से ज्ञात होता है  
 (a) गलनांक (b) Tg मान  
 (c) घुलनशीलता (d) (a) व (b) दोनों  
 DSC is used to determine \_\_\_\_\_.  
 (a) Melting point (b) Tg value  
 (c) Solubility (d) Both (a) & (b)
- (11) पॉलीमर की क्रिस्टलिनिटी का प्रतिशत ज्ञात किया जाता है  
 (a) टी.डी.ए. (b) एक्स-आर-डी. (c) डी.एस.सी. (d) कोई नहीं  
 In crystallinity percentage of polymers is measured by \_\_\_\_\_.  
 (a) DTA (b) XRD (c) DSC (d) None
- (12) थिक्सोट्रोपी द्रवों में श्यानता का मान, बल लगाने पर होता है  
 (a) बढ़ती है। (b) घटती है।  
 (c) कोई प्रभाव नहीं (d) कोई नहीं  
 On application of force on thixotropic fluids, the value of viscosity is \_\_\_\_\_.  
 (a) Increasing (b) Decreasing  
 (c) No change (d) None
- (13) यदि श्यानता का मान विकृति की दर पर निर्भर करता है, तो द्रव कहलाता है  
 (a) न्यूटोनियन (b) डायलेटेन्ट  
 (c) नॉन-न्यूटोनियन (d) (b) व (c) दोनों  
 If viscosity is dependent on the rate of strain, then fluid is called –  
 (a) Newtonian (b) Dilatant  
 (c) Non-Newtonian (d) Both (b) and (c)
- (14) द्रवों का नॉन-न्यूटोनियन प्रवाह है  
 (a) सीयूडोप्लास्टिक (b) डायलेटेन्ट  
 (c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं  
 The Non-Newtonian flow of fluids is  
 (a) Pseudoplastic (b) Dilatant  
 (c) Both (a) & (b) (d) None

(15) पॉलीमर्स में अन्तः आणुविक दूरी का पता लगाया जाता है

- (a) एक्स-आर से (b) टी.ई.एम. से  
(c) आर.आई. से (d) कोई नहीं

The intra-molecular spaces in polymers are measured by –

- (a) XRD (b) TEM  
(c) RI (d) None

(16) टी.एम.ए. द्वारा पॉलीमर्स विश्लेषण से ज्ञात होता है

- (a) विमीय परिवर्तन (b) तापीय परिवर्तन  
(c) गलनांक (d) क्योरिंग

TMA analysis of polymers is measured –

- (a) Dimensional changes (b) Thermal changes  
(c) Melting point (d) Curing

(17) एस.ई.एम. से विश्लेषण किया जाता है

- (a) मोरफोलॉजी (b) रियोलॉजी  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

The Analysis of SEM is related to –

- (a) Morphology (b) Rheology  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(18) थर्मोसेटिंग पॉलीमर में क्योरिंग का प्रतिशत बढ़ाने से बढ़ती है

- (a) नरमता (b) कठोरता (c) दृढ़ता (d) भंगुरता

In thermosetting polymers, increasing the percentage of curing, increases –

- (a) Softness (b) Hardness (c) Toughness (d) Brittleness

(19) ग्लास ट्रान्ज़ीशन ताप को ज्ञात करने वाला यंत्र है

- (a) डी.एस.सी. (b) जी.पी.सी. (c) एक्स-रे (d) एस.ई.एम.

The glass transition temperature is measured by the equipment \_\_\_\_\_

- (a) DSC (b) GPC (c) X-Ray (d) SEM

(20) जब स्प्रिंग एवं डेस्पॉट की व्यवस्था रेखीय हो, तो मॉडल कहलायेगा

- (a) वोयट (b) मैक्सवेल  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

When spring and dash-pot are arranged in series, then model is called –

- (a) Voigt (b) Maxwell  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(21) पॉलीमर सतह की टोपोग्राफी एवं संयोजन का पता लगाने वाला यंत्र है

- (a) डी.एस.सी. (b) टी.जी.ए. (c) जी.पी.सी. (d) एस.ई.एम.

The surface topology and composition of polymers can be measured by equipment \_\_\_\_\_.

- (a) DSC (b) TGA (c) GPC (d) SEM

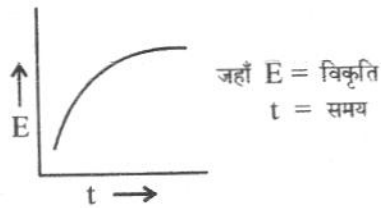
(22) इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा पॉलीमर ऐनालिसिस से ज्ञात होता है

- (a) पॉलीमर चेन की लम्बाई (b) अमोर्फस क्षेत्र  
(c) क्रिस्टलाइन क्षेत्र (d) क्रियात्मक समूह

Infra-red spectroscopy analysis of polymer informed about –

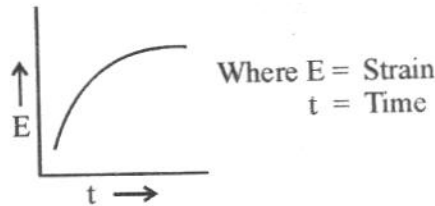
- (a) Chain length of polymer (b) Amorphous region  
(c) Crystalline region (d) Functional groups

(23) प्रदर्शित वक्र पॉलीमर के लक्षण से सम्बन्ध रखता है



- (a) मन्दन (b) विश्रांति  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

Polymer characteristics shown by curve is related to –



- (a) Retardation (b) Relaxation  
(c) Both (a) & (b) (d) None

(24) विस्को-इलास्टिक द्रव होते हैं

- (a) अमोर्फस (b) क्रिस्टलाइन  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

Visco-elastics fluids are –

- (a) Amorphous (b) Crystalline  
(c) Both (a) and (b) (d) None

- (25) विस्को-इलास्टिक द्रवों हेतु यांत्रिकी मॉडल, समय निर्भर एवं समय अनिर्भर द्रव संयुक्त रूप से होते हैं - ये कथन है

- (a) सत्य (b) असत्य  
(c) न सत्य, न असत्य (d) कोई नहीं

The mechanical model for Visco-elastic fluids are the combinations of time dependent and time independent fluids - the statement is -

- (a) True (b) False  
(c) Neither true nor false (d) None

- (26) समीकरण  $E_{max} = E_{elastic} + E_{viscous}$  इंगित करता है

- (a) मैक्सवेल मॉडल (b) वॉयट मॉडल  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

The equation  $E_{max} = E_{elastic} + E_{viscous}$  represents

- (a) Maxwell model (b) Voigt model  
(c) Both (a) & (b) (d) None

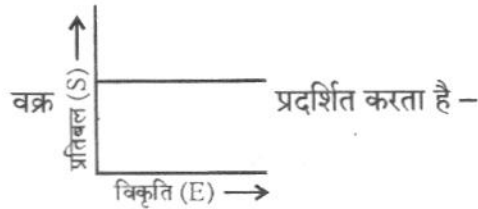
- (27) पॉलीमर्स का जी.पी.सी. विश्लेषण से ज्ञात होता है

- (a) Tg मान (b) गलनांक  
(c) अणुभार (d) कोई नहीं

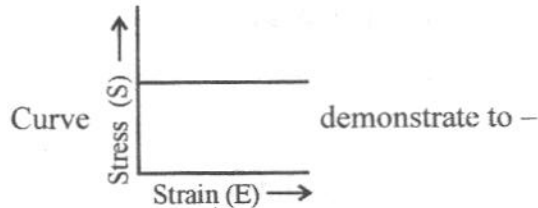
The GPC analysis of polymer informed about -

- (a) Tg value (b) Melting point  
(c) Molecular weight (d) None

- (28)



- (a) हुक्स समीकरण (b) न्यूटन समीकरण  
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं



- (a) Hook's equation (b) Newton's equations  
(c) Both (a) & (b) (d) None

- (29) समय निर्भर द्रवों में लगाया गया प्रतिबल का मान, विकृति की दर के समानुपाती होता है ये कथन है
- (a) असत्य (b) सत्य  
(c) न सत्य, न असत्य (d) कोई नहीं

The applied stress is directly proportional to the rate of strain in time dependent : the statement is :

- (a) False (b) True  
(c) Neither true nor false (d) None

- (30) यदि पॉलीमर के टी.जी.ए. विश्लेषण में चार-ईल्ड की मात्रा अधिक होने से तात्पर्य है
- (a) अधिक विघटनशील होना (b) कम विघटनशील होना  
(c) तापीय स्थिर होना (d) कोई नहीं

If the TGA analysis of polymer showed more char-yield, it mean the polymer is -

- (a) More degradable (b) Less degradable  
(c) Thermally stable (d) None

(1×30)

2. (i) द्रवों के न्यूटोनियन व्यवहार को परिभाषित कीजिए।

Define Newtonian behaviour of fluids.

- (ii) "पॉलीमर एक विस्को-इलास्टिक पदार्थ है" समझाइये।

Polymer is a visco-elastic material, explain.

- (iii) पॉलीमर की रियोलॉजी से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by polymer's rheology ?

- (iv) पॉलीमर्स के विश्लेषण की किन्हीं चार विधियों के नाम लिखिये।

Write names of any four methods for polymers characterisation.

- (v) तनु पॉलीमर विलयन क्या होते हैं ?

What is dilute polymer solution ?

(2×5)

3. (i) न्यूटोनियन एवं नॉन-न्यूटोनियन द्रवों का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिए।

Describe Newtonian and Non-Newtonian fluids in detail.

- (ii) तनु एवं सांद्र पॉलीमर विलयन में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between dilute and concentrated polymer solutions.

(5+5)

4. विस्को-इलास्टिक पदार्थों के लिए यांत्रिकी मॉडल क्या होते हैं ? वॉयट मॉडल को भी समझाइए।

What is mechanical models for visco-elastic materials ? Also, explain Voigt model. (10)