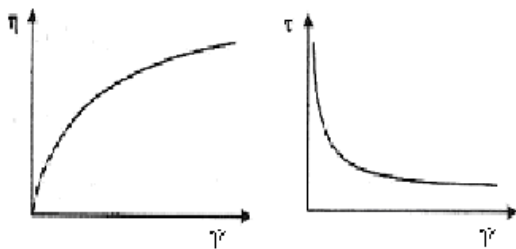


Pytania na egzamin dyplomowy
Inżynieria chemiczna i procesowa (CP-DI)
Specjalność: Przetwórstwo tworzyw polimerowych (CP/PT-DI)

1. Podaj zależność lepkości dynamicznej (η) od lepkości kinematycznej (η_k)

- a) $\eta_k = \eta/\rho$
- b) $\eta_k = \rho/\eta$
- c) $\eta_k = \eta/C_p$
- d) $\eta_k = \eta/\gamma$

2. Która z podanych krzywych płynięcia charakteryzuje ciecz pseudoplastyczną ścinaniem a która dilatantną ?



- a) Krzywa 1 pseudoplastyczną a krzywa 2 dilatantną
- b) Krzywa 2 pseudoplastyczną a krzywa 1 dilatantną
- c) Obie krzywe płynięcia są charakteryzują ciecz pseudoplastyczną
- d) Obie krzywe płynięcia są charakteryzują ciecz dilatantną

3. Czas podwulkanizacji:

- a) charakteryzuje wzrost lepkości o 5 jednostek Money'a
- b) charakteryzuje wzrost lepkości o 30 jednostek Money'a
- c) skraca się w wyniku obniżenia temperatury wulkanizacji
- d) wydłuża się wraz ze wzrostem stężenia siarki w mieszance gumowej

4. Empiryczną zależność naprężenia stycznego od szybkości ścinania przedstawia prawo

wykładnicze $\tau = k \dot{\gamma}^n$ n przyporządkuj wartość wykładnika n dla cieczy pseudoplastycznej, której lepkość pozorna maleje w miarę wzrostu szybkości ścinania:

- a) $n < 1$
- b) $n = 1$
- c) $n > 1$
- d) $n = 0$

5. Ciecze lepkością wykazują cechy zarówno cieczy jak i ciał stałych, która z poniższych zależności jest prawdziwa:

- a) $\gamma = \frac{\gamma}{\eta} + \frac{\tau}{G}$
- b) $\gamma = \frac{\gamma}{\eta}$
- c) $\gamma = \frac{\tau}{G}$
- d) wszystkie zależności są nieprawdziwe

6. Skrót MFR to:

- a) masowy wskaźnik płynięcia
- b) objętościowy wskaźnik płynięcia

7. Tiksotropia oznacza izotermiczną zmianę konsystencji cieczy pod wpływem ruchu mechanicznego tzn.:

- a) układ posiada właściwości tiksotropowe, jeżeli w spoczynku zachowuje konsystencję żelu, a w trakcie mieszania staje się ciekły
- b) układ posiada właściwości tiksotropowe, jeżeli w spoczynku zachowuje konsystencję zolu, a w trakcie mieszania staje się ciekły
- c) układ posiada właściwości tiksotropowe, jeżeli w spoczynku zachowuje konsystencję sprężystą, a w trakcie mieszania staje się żelem
- d) układ posiada właściwości tiksotropowe, jeżeli w spoczynku zachowuje konsystencję lepłą, a w trakcie mieszania staje się zolem

8. Ciało binghamowskie opisana równaniem $\tau - \tau_0 = \dot{\gamma} \eta$. Jeśli zostanie przekroczona granica płynięcia (τ_0), struktura ulega zniszczeniu i ciecz przybiera cechy:

- a) cieczy pseudoplastycznej
- b) cieczy newtonowskiej
- c) cieczy dilatantnej
- d) cieczy tiksotropowej

9. Właściwości cieczy newtonowskich zależą od

- a) szybkości ścinania
- b) naprężenia stycznego
- c) sprężystości
- d) wszystkie odpowiedzi są nieprawdziwe

10. Efekt Barusa polega:

- a) na rozszerzaniu się strugi cieczy wypływającej z kapilary,
- b) na zwężaniu się strugi cieczy wypływającej z kapilary,
- c) nie obserwuje się zmiany szerokości strugi cieczy wypływającej z kapilary
- d) wszystkie odpowiedzi są prawdziwe

11. Wzrost stopnia krystaliczności polimeru powoduje:

- a) obniżenie temperatury topnienia
- b) zmniejszenie jego gęstości
- c) wzrost jego gęstości
- d) podwyższenie temperatury topnienia

12. W metodzie termogravimetrycznej TG stabilność tworzyw sztucznych określana jest na podstawie:

- a) zmiany przenikalności elektrycznej badanej próbki
- b) pomiaru zmiany ciężaru badanej próbki podczas jej ogrzewania lub utrzymywania w stałej temperaturze
- c) analizy wielkości efektów termicznych zarejestrowanych podczas ogrzewania próbki
- d) zmiany wymiarów badanej próbki

13. Temperaturę zeszklenia tworzyw polimerowych wyznaczyć można m. in.:

- a) podczas badania odporności cieplnej metodą Vicata
- b) podczas oznaczenia temperatury ugięcia pod obciążeniem
- c) metodą dynamicznej analizy termomechanicznej DMA
- d) w metodzie termogravimetrycznej TG

14. Szybkość wydzielania ciepła HRR podczas oddziaływania promieniowania cieplnego na badaną próbkę wyznaczyć można:

- a) w skaningowej kalorymetrii różnicowej DSC
- b) w kalorymetrze stożkowym
- c) podczas badania zapalności tworzyw sztucznych w postaci beleczek
- d) w czasie badania odporności tworzyw na żarzenie

15. Wytrzymałość na rozciąganie to:

- a) maksymalne odkształcenie względne przy rozciąganiu
- b) maksymalne naprężenie, jakie tworzywo przenosi podczas statycznego, krótkotrwałego rozciągania

- c) jest to naprężenie, które wywołuje w próbce pewne umownie ustalone odkształcenie trwałe
- d) jest to największe naprężenie, do którego próbka poddana rozciąganiu zachowuje się zgodnie z prawem Hooke'a

16. Miarą ścieralności materiału polimerowego jest:

- a) zmiana jego temperatury topnienia
- b) strata objętości lub ubytek masy próbki tworzywa wywołana jego ścieraniem w określonych warunkach
- c) zmiana jego temperatury zeszklenia
- d) opór, jaki stawia materiał, gdy wciska się w jego powierzchnię odpowiednio ukształtowany wgłębnik

17. Udarność to:

- a) maksymalne odkształcenie względne przy rozciąganiu
- b) opór, jaki stawia materiał, gdy wciska się w jego powierzchnię odpowiednio ukształtowany wgłębnik
- c) stosunek pracy potrzebnej do dynamicznego złamania znormalizowanej próbki do pola powierzchni przekroju poprzecznego tej próbki
- d) ubytek masy próbki tworzywa wywołany jego ścieraniem

18. Wytrzymałość na pełzanie określana podczas długotrwałego rozciągania to:

- a) wartość obciążenia, która powoduje 10%-ową zmianę jednego z wymiarów próbki
- b) wartość stałego obciążenia, które po upływie określonego czasu w danych warunkach powoduje trwałe określone odkształcenie
- c) wartość obciążenia, które powoduje zniszczenie próbki
- d) największa wartość obciążenia, która nie powoduje zauważalnego wzrostu odkształcenia (wydłużenia) po nieskończone długim czasie

19. Mikroskopia sił atomowych działa na zasadzie oddziaływania próbki z:

- a) czujnikiem mechanicznym
- b) fotonami światła widzialnego
- c) fotonami w zakresie nadfioletu
- d) elektronami

20. Wyznaczenie odporności tworzyw sztucznych na starzenie w naturalnych warunkach klimatycznych polega na:

- a) określeniu odporności tworzywa na działanie światła widzialnego w atmosferze tlenowej
- b) określeniu zmian zachodzących pod wpływem okresowo zmieniających się naprężeń i odkształceń w ustalonym czasie
- c) ekspozycji próbek w warunkach naturalnych i określeniu czasu zachowania wymaganych właściwości
- d) zintensyfikowaniu działania czynników destrukcyjnych na próbki w komorach klimatycznych i ocena ich właściwości

21. Co to jest teselacja

- a) Selekcja obiektu 3D-CAD
- b) Proces opisu powierzchni obiektu za pomocą trójkątów
- c) Podział modelu na warstwy o zadanej grubości

22. Model w metodzie SLA – Stereolithography budowany jest:

- a) Przez utwardzanie warstwy fotopolimeru wiązką lasera UV
- b) Przez spiekania warstwy proszku wiązką lasera
- c) Przez utwardzanie nadrukowanego fotopolimeru światłem emitowanym z lampy UV

23. Model w metodzie FDM – Fused Deposition Modeling budowany jest:

- a) Przez nakładanie i utwardzanie żywicy poliestrowej
- b) Układanie warstwy w termoplastycznego materiału
- c) Nadruk fotopolimeru

24. W jakim procesie następuje utwardzanie warstwy materiału w technologii JS - Jetting System

- a) Utwardzanie chemiczne

- b) Fotopolimeryzacja
 c) Utwardzanie termiczne
- 25. Model w metodzie 3DP – Three Dimensional Printing budowany jest:**
- a) Przez wydruk materiału termoplastycznego
 b) Klejenie organicznym lepiszczem sproszkowanej warstwy materiału
 c) Spiekanie sproszkowanego materiału laserem
- 26. W żyjącej polimeryzacji anionowej rozkład mas cząsteczkowych polimeru opisywany jest rozkładem:**
- a) normalnym (Gausa)
 b) Poissona
 c) logarytmiczno-normalnym
 d) gamma
- 27. Giętkie polimery o budowie łańcuchowej przyjmują w stanie skondensowanym formę kłębką. Uporządkuj wymiary liniowe kłębka wg wzrastającej wielkości:**
- a) promień bezwładności, R_G
 b) pierwiastek średniego kwadratu odległości końców łańcucha, $\langle R^2 \rangle^{1/2}$
 c) długość persistenta, a
 d) promień hydrodynamiczny, R_H
-<.....<.....<.....
- 28. Wskaż termin, który nie pasuje do pozostałych:**
- a) smektyk
 b) nematyk
 c) ciekły kryształ
 d) lamela
- 29. Wskaż ten spośród wymienionych poniżej polimerów, który ma najniższą temperaturę zeszklenia:**
- a) poli(tereftalamid fenylenu) (kevlar)
 b) poli(chlorek winylu)
 c) poliizopren (kaczuk naturalny)
 d) poli(metakrylan metylu)
- 30. Błoby są to:**
- a) hipotetyczne struktury ułatwiające interpretację zmian wymiarów makrocząsteczek podczas wzrostu stężenia roztworu
 b) jednostki budowy makrocząsteczki odpowiedzialne za lepkością właściwości ich stężonych roztworów
 c) fragmenty budowy sieci polimerowych, do których przyłączone są łańcuchy elastycznie aktywne
 d) struktury polikrystaliczne - zespoły lamel o kształcie elipsoidalnym
- 31. Uporządkuj wg wzrastającej temperatury stany, w jakich znajdują się polimery amorficzne:**
- a) wysokiej elastyczności (elastyczności kaczukowej), A
 b) szklisty, B
 c) elastoplastyczny, C
 d) przejścia szklistego, D
-<.....<.....<.....
- 32. Najpowszechniej spotykanym polikrystalicznym elementem morfologii polimerów krystalizujących jest:**
- a) dendryt
 b) fibryla
 c) hedryt
 d) sferolit

- 33. Zależność lepkości roztworów polimerów od ich średniej masy cząsteczkowej opisuje równanie Marka-Houwinka: $[\eta] = KM^\alpha$. Wielkość $[\eta]$, nazywaną graniczną liczbą lepkościową, wyznacza się mierząc:**
- lepkość stopu w funkcji temperatury,
 - przyrost czasu przepływu rozcieńczonych roztworów przez kapilarę w stosunku do czasu przepływu rozpuszczalnika w funkcji stężenia
 - liczbę kropeł roztworu wypływających z kapilary w jednostce czasu
 - czas zaniku naprężenia podczas pomiarów relaksacyjnych
- 34. Który element nie występuje w punkcie żelowania podczas powstawania usieciowanego polimeru?**
- pojawienie się równowagowego modułu sztywności postaciowej
 - powstanie cząsteczki makrocząsteczki rozciągającej się na cały makroskopowy układ polimeryzacyjny
 - nieskończony wzrost lepkości
 - skokowa zmiana objętości właściwej
- 35. Dla stopów polimerów obserwuje się skokową zmianę zależności lepkości stacjonarnej, od masy cząsteczkowej polimeru, co wyraża się zmianą z reakcji $\eta_0 \sim M$ na $\eta_0 \sim M^{3.4}$. Przypisuje się tę zmianę**
- zapoczątkowaniu rozkładu polimeru wskutek dużego naprężenia
 - pojawieniu się efektu splątań łańcuchów
 - osiągnięciu przez polimer temperatury zeszklenia.
 - krystalizacji pod wpływem naprężenia
- 36. Za pomocą programu Autodesk Moldflow Insight dla modelu Dual Domain symulowano wypełnianie gniazda polipropylenem o MFR=12 g/10min na:**
- krążek o średnicy 50 mm i grubości 20 mm
 - krążek o średnicy 50 mm i grubości 4 mm
 - krążek o średnicy 150 mm i grubości 4 mm.
- Wyjaśnić które z określić dotyczących wyniku analizy i w jakim stopniu jest słuszne:**
- jest rozwiązaniem analitycznym,
 - jest rozwiązaniem przybliżonym, obarczonym we wszystkich przypadkach podobnym błędem,
 - dokładność rozwiązania rośnie w szeregu (a)<(b)<(c),
 - dokładność rozwiązania rośnie w szeregu (a)<(b)≡(c).
- /Założenie: siatka MES zbudowana jest we wszystkich przypadkach z trójkątów o takiej samej nominalnej długości boków/
- 37. Na paczenie formowanych kształtek polimerowych decydujący wpływ ma:**
- zbyt wysoka temperatura formy
 - zbyt krótki czas chłodzenia
 - orientacja sferycznego napętniacza
 - zróżnicowana grubość profili/wyprasek
- 38. Końcówka ślimaka do wtrysku PVC-U jest podobna do końcówki stosowanej przy wtryskiwaniu:**
- tłoczyw fenolowo-formaldehydowych,
 - PET,
 - PMMA,
 - PP
- 39. Kielichowanie wytłaczanych rur z PVC lub PP należy do grupy technologii:**
- obróbki wstępnej,
 - obróbki wykańczającej
 - obróbki zasadniczej
 - obróbki wtórnej
- 40. Technologiczna strefa uplastyczniana zaczyna się w kanale ślimakowym wytłaczarki, gdy**
- szerokość warstwy płynnego polimeru przekroczy 20% szerokości kanału ślimakowego

- b) w kanale pojawi się pierwsza kropla stopu
- c) rozpadnie się zwarta faza nieuplastycznionego polimeru
- d) nastąpi wzrost ciśnienia wewnątrz kanału

41. Do wytwarzania folii metodą kalandrowania nadają się takie tworzywa:

- a) PA6,
- b) PE HD,
- c) PP,
- d) PVC-U

42. Technika metalizacji próżniowej najlepiej nadaje się do:

- a) dekoracji powierzchni folii opakowaniowych
- b) dekoracji powierzchni wyprasek narażonych na intensywne ścieranie
- c) powierzchni wyprasek nienarażonych na intensywne ścieranie
- d) dekoracji powierzchni wytłaczanych rur

43. Technika wtrysku wspomaganego gazem pozwala na:

- a) wyeliminowanie śladów linii łączenia
- b) obniżenie temperatury formowania
- c) skrócenie czasu wtrysku
- d) wyeliminowanie zapadnięć

44. Katalizatory latentne stosowane są podczas:

- a) prasowania tłocznego tworzyw termoutwardzalnych
- b) prasowania przetłocznego tworzyw termoutwardzalnych
- c) prasowania przetłocznego termoplastów
- d) wtryskiwania wyprasek porowatych

45. Do wytłaczania polimerów krystalicznych używa się ślimaków:

- a) stale sprężających
- b) o długiej strefie sprężania i dużym stopniu sprężania
- c) o krótkiej strefie sprężania i dużym stopniu sprężania
- d) o długiej strefie zasilania

46. Z trzech typów poliamidu 66 wtryskiwano płytkę o grubości 2 mm oraz szerokości 40 i długości 100 mm przez wlewek umieszczony w środku węższego boku. Wskaż właściwe wartości skurczu zmierzonego na długości (S_d) i szerokości (S_s) kształtki

Rodzaj tworzywa ^{*)}	S_d/S_s (%/%)			
	a)	b)	c)	d)
PA66	0,4/1,1	1,1/0,4	1,7/1,8	1,7/1,8
PA66 30 GF	1,8/1,7	1,7/1,8	0,4/1,1	0,5/1,1
PA66 45 GF	0,5/0,2	0,2/0,5	0,5/0,2	0,2/0,4

^{*)} GF – oznacza włókno szklane

47. Plastyfikacja PVC ftalanem dioktylu polega na:

- a) reakcji plastyfikatora z łańcuchami polimeru i rozsunięciu ich
- b) podwyższeniu odporności termicznej polimeru
- c) migracji cząsteczek ftalanu pomiędzy łańcuchy polimeru i rozsunięciu ich
- d) zwiększeniu wartości modułu Younga polimeru

48. Napełnienie polipropylenu talkiem powoduje poprawę

- a) udarności
- b) sztywności
- c) właściwości antyelektrostatycznych
- d) mrozoodporności

49. Głowica wytłaczarska prosta nadaje się najlepiej do produkcji:

- a) kabli
- b) folii rękawowych
- c) folii płaskich

d) rur

50. Do zgrzewania za pomocą prądu wysokich częstotliwości nadają się folie z:

a) PE LD

b) PS

c) PP

d) PA6