

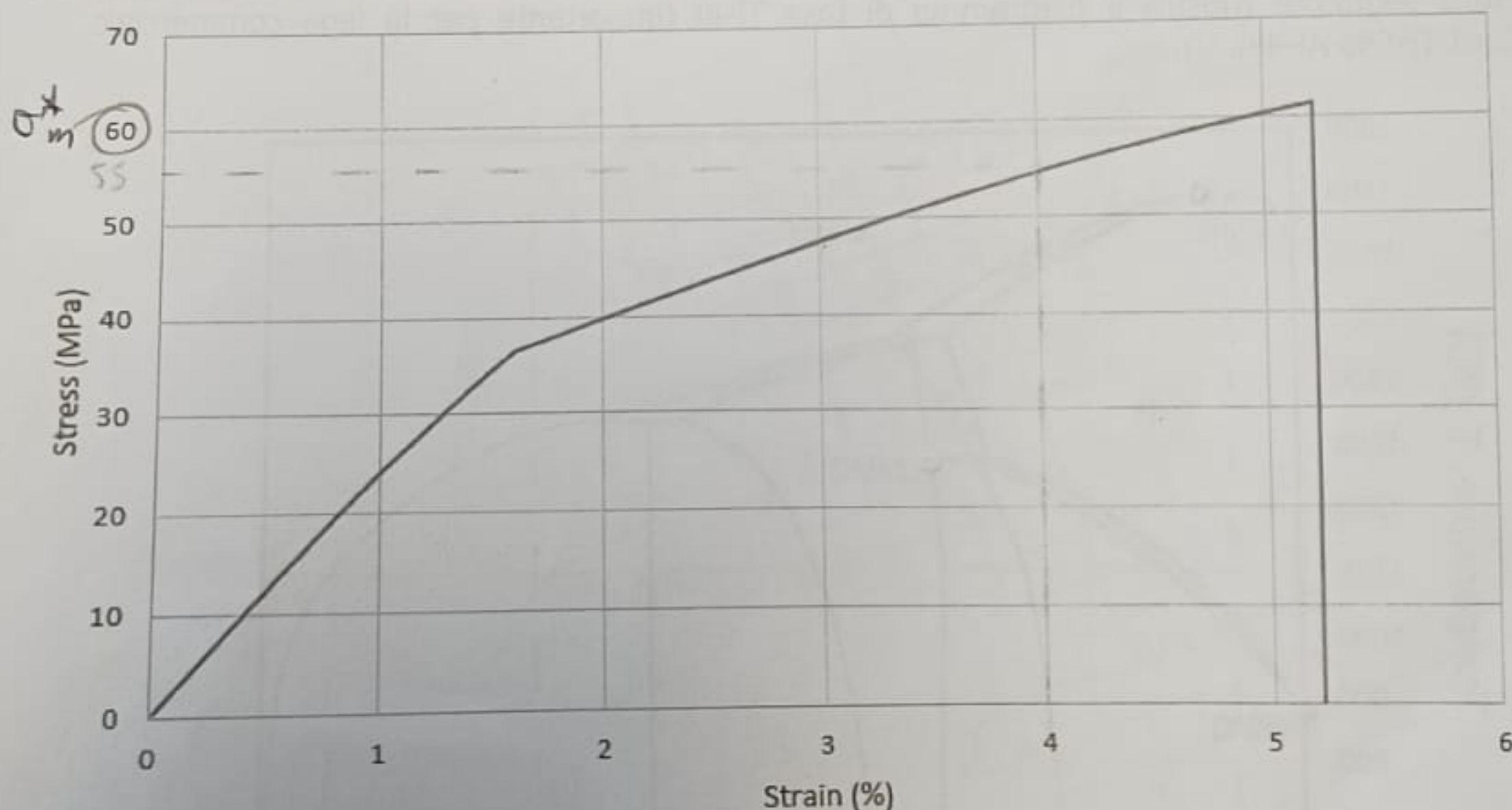
- (c) Il campo monofase (indicato con la freccia) copre un ampio intervallo di temperatura con una moderata diffusione della composizione e con un bordo del campo che è approssimativamente una linea verticale. Identificare questa composizione limite in wt% e valutare se la fase singola può essere considerata un composto intermetallico.
- (d) A quale temperatura inizia a fondere una lega di Ti-6wt% Al? *temperatura di 1700°C*
- (e) In quale intervallo di temperatura passa da (HCP) a (BCC)?

Esercizio N°2

Un bagno di gallio fuso è portato a 0°C: il materiale solidificherà? Calcolare il volume del nucleo critico ed il numero di atomi che esso contiene. ($T_m = 29.8^\circ\text{C}$, $\Delta H_f = 488 \text{ J/cm}^3$, $\rho = 56 \times 10^{-7} \text{ J/cm}^2$; $a_0 = 0.5951 \text{ nm}$, cella cubica CCC)

Esercizio N°3

Un cliente ha richiesto all'Università di Pisa un materiale composito che abbia almeno 10 GPa di modulo elastico longitudinale, stia sotto al 30 % di frazione volumetrica di fibra e che abbia almeno 250 MPa di sforzo a rottura in una direzione. Il composito deve essere realizzato con fibre lunghe naturali unidirezionali e matrice epossidica. La curva sforzo/deformazione della matrice, che ha modulo elastico di 2.5 GPa, è mostrata nella seguente figura, mentre nella tabella ci sono le caratteristiche delle fibre a disposizione. L'obiettivo è ottenibile con tutte le fibre?



Fibra	Modulo Elastico (GPa)	Sforzo a rottura (MPa)	Allungamento a Rottura (%)
Iuta	26.5 <i>NO</i>	525	1.5
Lino	28.6	789	2.5 <i>0.025</i>
Canapa	40	690	3 <i>0.03</i>

Beome Rebus

Università di Pisa
Corso di Scienza e Ingegneria dei Materiali - 9 crediti
Corso di laurea in Ingegneria Chimica - Appello d'esame - 11-01-2023

Informazioni: questo è un esame senza consultazione di libri, appunti o altro materiale relativo al programma del corso. I calcolatori sono permessi ad esclusione di quelli preprogrammati a risolvere esercizi. Non è assolutamente consentito l'uso di smartphone, tablet, computer ecc., né scambiare suggerimenti o opinioni con i propri colleghi. Per i calcoli e la brutta copia sono distribuiti dal docente appositi fogli da riconsegnare alla fine della prova; non utilizzare fogli di altra provenienza. Ai trasgressori sarà immediatamente ritirato e annullato il compito in qualunque momento della prova. Il tempo a disposizione per la prova è di 3 ore. È consentito uscire per andare in bagno solo a partire dalla seconda ora della prova.
 Verrà valutato un punteggio parziale per risposte numericamente errate ma supportate da un ragionamento corretto. Il punteggio assegnato alle domande ed esercizi è riportato in cima al testo. Per l'ammissione occorre ottenere un punteggio pari o superiore a 18, così distribuito: almeno 12 punti nella parte numerica (esercizi) ed almeno 6 in quella teorica (quesiti a risposta aperta).

Allieva/o:
 e-mail:

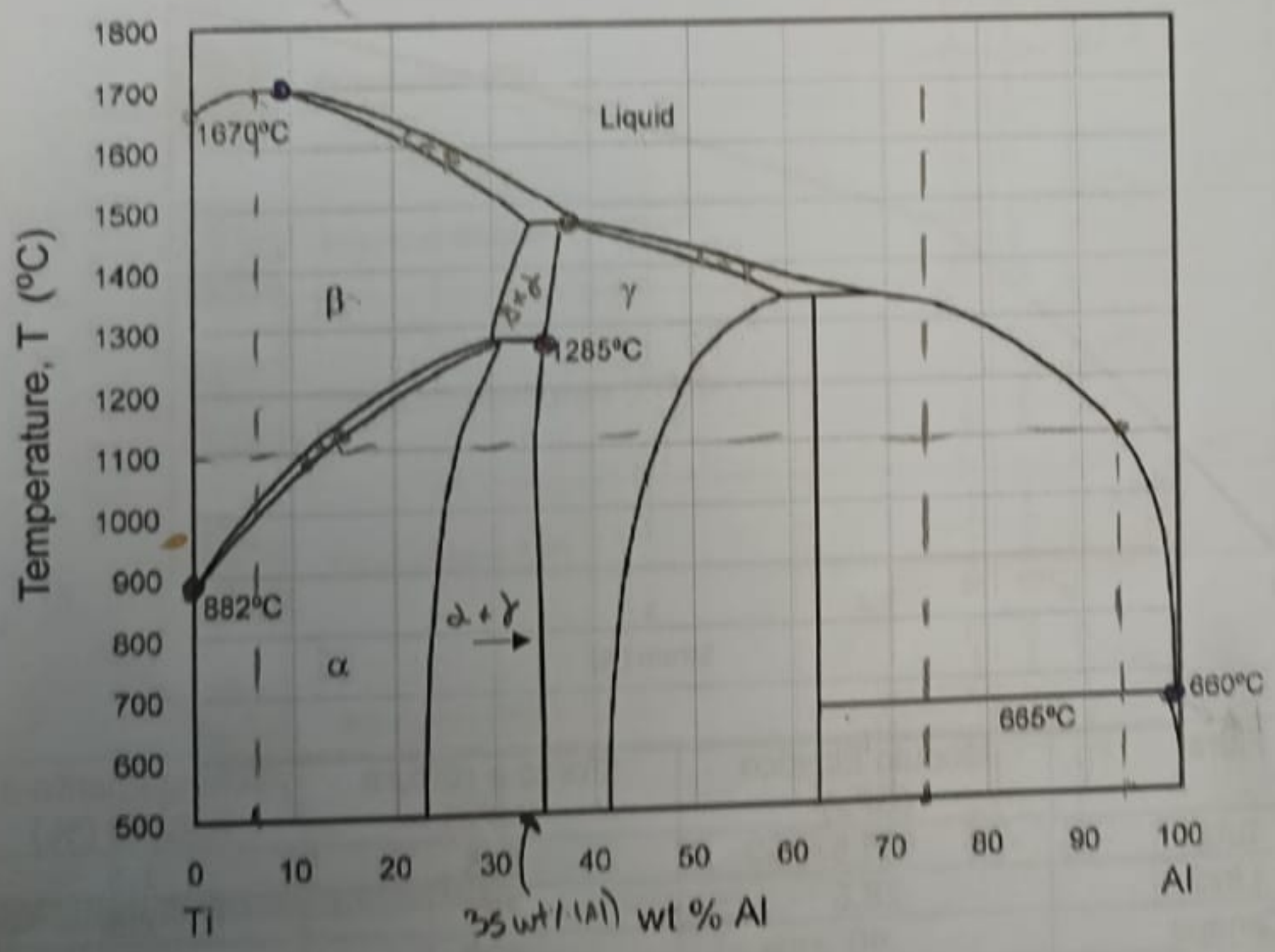
PUNTEGGIO	UNO	DUE	TRE	QUATTRO	TOTALE
Esercizi	3/6	0/4	2/6	5/5	/21
Domande a Risposta Aperta	/3	/3	/3	/3	/12
Voto finale					/33

10 < 12
 NO

Esercizi:

Esercizio N°1

La figura seguente mostra il diagramma di fase Ti-Al (importante per la lega commerciale standard Ti-6% Al-4% V).



- (a) Indicare i punti invarianti.
- (b) Un composto intermetallico può essere chiaramente identificato: qual è la sua formula? (i pesi atomici di Ti e Al sono rispettivamente 47,90 e 26,98)

Domanda N°2

Come si definisce un materiale ceramico? Quali sono le principali strutture ceramiche che si possono riscontrare?

Domanda N°3

Si faccia un esempio della correlazione lavorazione/microstruttura/proprietà finali in un materiale metallico

Domanda N°4



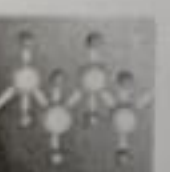


Come si possono classificare i materiali in base alle proprie proprietà magnetiche?

Esercizio N°4

Nella tabella sottostante sono riportati i dati sulle frazioni numerali e ponderali per diversi range di pesi molecolari per un determinato tipo di polimero. Calcolare:

- il peso molecolare medio numerale
- il peso molecolare medio ponderale.
- Sapendo che il grado di polimerizzazione di questo materiale è 710, di che polimero si tratta tra quelli presenti in Tabella 14.3? Motivare la scelta.

Molecular Weight Range g/mol	x_i	w_i
1) 15,000–30,000	0.04	0.01
2) 30,000–45,000	0.07	0.04
3) 45,000–60,000	0.16	0.11
4) 60,000–75,000	0.26	0.24
5) 75,000–90,000	0.24	0.27
6) 90,000–105,000	0.12	0.16
7) 105,000–120,000	0.08	0.12
8) 120,000–135,000	0.03	0.05

Polymer	Repeat Unit
 Polyethylene (PE)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ NO
 Poly(vinyl chloride) (PVC)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$ NO
 Polytetrafluoroethylene (PTFE)	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array}$ NO
 Polypropylene (PP)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ NO
 Polystyrene (PS)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ SÌ

Domande a risposta aperta:

Domanda N°1

Si esprima il concetto di cristallinità nei materiali polimerici