Cognome:	Matricola:						
Nome:	Correzione: si (default)[ ] no [ ]						

UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

Compito di **Scienza e Tecnologia dei Materiali**

Appello del 11 Gennaio 2013

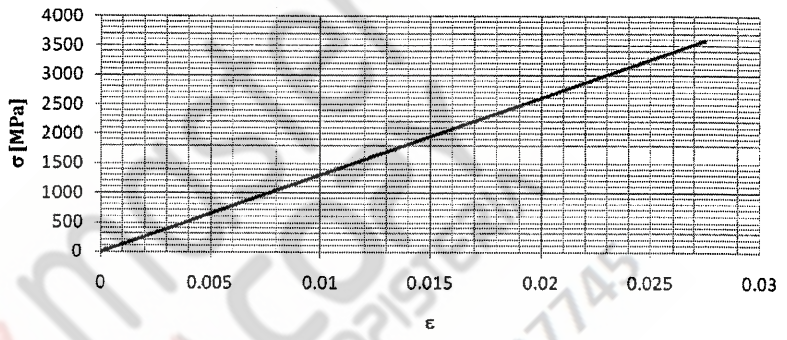
ATTENZIONE: prima di iniziare, leggere attentamente le note in fondo a questo documento (p. 4)

Quesito 1 [*punti 0÷9 di cui: (a)=0÷4, (b)=0÷2, (c)=0÷3*]

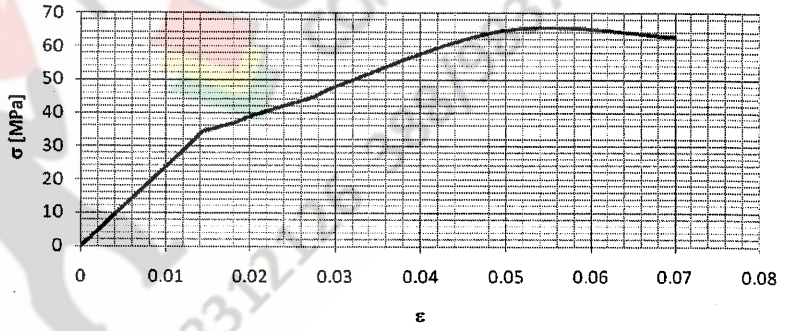
Un composito rinforzato con fibre lunghe e allineate nella direzione dello sforzo è costituito per il 32% in volume da fibre aramidiche e per il restante volume da matrice in policarbonato. Nei due grafici di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche dei due materiali. Assumere che il carico longitudinale applicato sia di 38 kN e che la sezione trasversale del provino sottoposto alla prova di trazione sia pari a 200 mm^2.

(a) Stimare i valori delle grandezze in tabella:

FIBRE:



MATRICE:



Modulo di elasticità E del composito =
Rapporto di carico fibra-matrice =
Carico effettivo sopportato rispettivamente da fibre e matrice =
Entità dello sforzo σ sostenuto rispettivamente da fibra e matrice =

(b) Quanto vale la resistenza allo snervamento (in MPa) del composito?

Risposta al quesito 1b:

master COPY COPISTERIA

(c) Quale sarebbe il massimo carico sopportabile dal composito e con quale allungamento a rottura?

Risposta al quesito 1c:

Quesito 2 [*punti 0÷5*]

Due lamine di magnesio (E_0=-2.363V) e zinco (E_0=-0.763V), si trovano quasi totalmente immerse in due elettroliti, entrambi a 25°C ma con concentrazioni dei rispettivi ioni pari a 2.3 M per il Mg e 1M per lo Zn. I due elettroliti sono collegati da un ponte salino, mentre i due elettrodi sono collegati esternamente ai due poli di un condensatore, mediante dei fili di rame in serie ad un interruttore. Il condensatore si compone di due dischi di rame (diametro 12.9 cm) appoggiati ai due lati di un foglio di una ceramica a base di titanato di bario (ε_r=4500), di uguale geometria e spessore d=0.1μm. Fornire la descrizione completa dei processi chimici e fisici indotti dalla chiusura dell'interruttore e stimare la massima quantità di metallo corroso all'anodo.

Risposta al quesito 2:

Quesito 3 [*punti 0÷5*]

Sia dato un materiale metallico ideale che a temperatura ambiente presenta una struttura cristallina CFC ed un potenziale di legame di coppia dipendente dalla distanza interatomica r secondo la legge:

$$U(r)=-\frac{\alpha}{r}\left(1-\frac{\beta^8}{r^8}\right)$$

dove: α e β sono delle costanti reali e positive. Sapendo che il modulo elastico E vale 78GPa e che l'energia di legame U_0 all'equilibrio è pari a $-16\cdot10^{-20}$ J, stimare il valore del raggio atomico R.

Risposta al quesito 3:

Quesito 4 [*punti 0÷5*]

Il polipropilene (PP) può presentarsi in forma completamente amorfa (in tal caso la sua densità risulta pari a 0.853 Kg/l) o può in parte cristallizzare nel sistema ortorombico (α=β=γ=90°, a=1.450 nm, b=0.560 nm, c=0.740 nm), essendo a ciascuna cella associato l'equivalente di 8 unità monomeriche.
Calcolare la percentuale di cristallinità (frazione ponderale) per un PP avente una densità di 0.885 g/cm^3.

Risposta al quesito 4:

Quesito 5 [*punti 0÷6*]

Si discutano, mettendoli a confronto, i diversi meccanismi di trasporto della corrente elettrica riscontrabili nei materiali: se ne descrivano i processi fisici alla base, di quali classi e/o strutture di materiali sono caratteristici, l'influenza della temperatura e le applicazioni tecnologiche più rilevanti.

Risposta al quesito 5:

master copy CORISTERA 050/8312126 338/9837745

Note:

- Il presente documento ha la duplice funzione di testo della prova e di modulo di presentazione dei risultati; alla fine della prova esso dovrà pertanto essere riconsegnato al docente debitamente compilato. In particolare, **compilare la sezione con i dati personali, avendo cura di indicare prima della consegna se si desidera o meno la correzione del compito.**
- I risultati devono essere presentati nei campi appositamente predisposti. ATTENZIONE: i compiti o le parti di compito che perverranno scritti a matita non saranno sottoposti a correzione – ripassare tutto a penna prima della consegna.
- Il tempo a disposizione per la prova è di 3 ore.
- È consentito uscire per andare in bagno solo all'interno della seconda ora della prova.
- È consentito utilizzare: squadre, righelli, goniometri, regoli, calcolatrici (non programmabili). 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.
- Non è assolutamente consentito consultare libri, manuali, appunti, formulari, tavole periodiche o altro materiale, né scambiare suggerimenti o opinioni con i propri colleghi, pena l'annullamento della prova.
- Non è assolutamente consentito l'uso di telefoni cellulari, computer palmari ecc., pena l'annullamento della prova.
- Nell'indicazione dei punteggi, **x/y** equivale a "*x oppure y*" mentre **x÷y** vuol dire "*da x a y*".
- La costante dei gas vale $R = 8.31$ J·mole^{-1}·K^{-1}; il numero di Avogadro $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}; il volume molare standard dei gas è $V_m = 22.41$ l·mol^{-1}; la costante di Faraday vale $F = 96500$ C·mol^{-1}; la costante dielettrica del vuoto vale $\varepsilon_V = 8.854$ pF/m; la carica elettrica elementare vale $e = 1.6021766 \cdot 10^{-19}$ C.
- Alcuni fattori di conversione: 1atm=101.325kPa.
- Pesi atomici di alcuni elementi (in g/mole): P_H=1.01 , P_C=12.01 , P_O= 16.00 , P_{Mg}=24.305 , P_{Zn}=65.41 .

Cognome:	Matricola:						
Nome:	Correzione:	si (default)[ ]	no [ ]				

UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

Compito di **Scienza e Tecnologia dei Materiali**

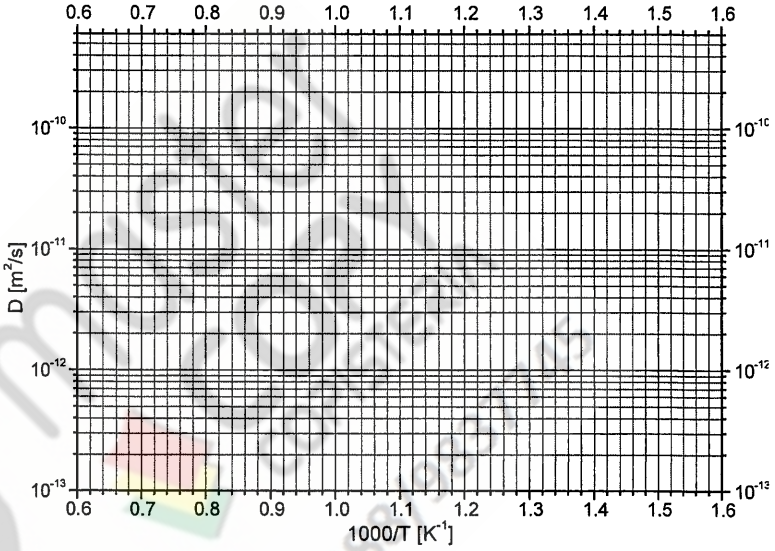
Appello del 31 Gennaio 2013

ATTENZIONE: prima di iniziare, leggere attentamente le note in fondo a questo documento (p. 4)

Quesito 1 [*punti 0÷6 di cui: (a)=0÷4, (b)=0÷2*]

Nella tabella sono elencati i coefficienti di diffusione del C nel Fe_α e nel Fe_γ risultanti da una serie di misure sperimentali eseguite a varie temperature.

T [°C]	D(C→Fe_α) [m²/s]	D(C→Fe_γ) [m²/s]
400	2.91E-13	-
500	2.93E-12	-
600	8.10E-12	-
700	3.93E-11	-
800	5.34E-11	1.73E-12
900	1.59E-10	5.87E-12
1000	-	2.83E-11
1100	-	3.96E-11
1200	-	1.49E-10
1300	-	3.63E-10



(a) Con l'aiuto del diagramma riportare in un grafico tali dati ed eseguire una stima delle energie di attivazione dei due processi.

Risposta al quesito 1a:

(b) Stimare i valori dei coefficienti di diffusione per i due processi a 850°C.

Risposta al quesito 1b:

Quesito 2 [*punti 0÷8 di cui: (a)=0÷5, (b)=0÷3*]

In un materiale polimerico viene riscontrato un valore del modulo elastico istantaneo pari a E=1.5GPa e vengono misurati anche i tempi caratteristici del rilassamento degli sforzi, τ_ε=75ms, e di creep, τ_σ=225ms.

(a) Calcolare i valori delle costanti viscose (in Poise) ed elastiche (in Pa) associabili al sistema applicando il modello di Kelvin.