

Μάθημα "ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ" 5^ο Εξάμηνο ΧΜ
ΕΞΕΤΑΣΗ 11/ 2 /2020

Με ανοικτά βιβλία

1. (ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Χ-Σ. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ)

Απαντήστε στο 1 (ένα) από τα 2 (δύο) θέματα της ενότητας Α

ΘΕΜΑ 1

Όταν το οξειδίο του χαλκού (CuO) εκτίθεται σε αναγωγική ατμόσφαιρα σε υψηλές θερμοκρασίες, μερικά ιόντα Cu^{2+} γίνονται Cu^+ . α) Υπό αυτές τις συνθήκες, ονομάστε μια κρυσταλλική ατέλεια που θα περιμένατε να σχηματιστεί, προκειμένου να διατηρείται η ηλεκτροουδετερότητα. β) Πόσα ιόντα Cu^+ απαιτούνται για τη δημιουργία κάθε ατέλειας; γ) Πώς θα εκφράζατε τον χημικό τύπο αυτού του μη-στοιχειομετρικού υλικού;

ΘΕΜΑ 2

Σ' ένα κράμα ορείχαλκου οι ακόλουθες τιμές μηχανικής τάσης παράγουν τις αντίστοιχες τιμές πλαστικής παραμόρφωσης, πριν από τη δημιουργία λαιμού:

Με βάση αυτήν την πληροφορία, υπολογίστε τη μηχανική τάση που είναι απαραίτητη για την παραγωγή μηχανικής παραμόρφωσης 0.25.

<i>Μηχανική Τάση (MPa)</i>	<i>Μηχανική Παραμόρφωση</i>
235	0.194
250	0.296

2. (ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Α. ΜΠΑΚΟΛΑΣ)

Απαντήστε στο 1 (ένα) από τα 2 (δύο) θέματα της ενότητας Β

ΘΕΜΑ 1

Οι πυκνωτές που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση ηλεκτρικού φορτίου είναι ουσιαστικά πολύστρωτα (στρωματικά) σύνθετα που σχηματίζονται από εναλλασσόμενα στρώματα ενός αγωγού και ενός μονωτή. Ας υποθέσουμε ότι κατασκευάζουμε έναν πυκνωτή από 10 φύλλα μαρμαρυγία, πάχους 0,1 mm και 11 φύλλα αλουμινίου με πάχος 0,006 mm. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του αλουμινίου είναι $38 \times 10^6 \text{ (}\Omega \cdot \text{m)}^{-1}$ και η αγωγιμότητα του μαρμαρυγία είναι $10^{-11} \text{ (}\Omega \cdot \text{m)}^{-1}$. Προσδιορίστε την ηλεκτρική αγωγιμότητα του πυκνωτή παράλληλα και κάθετα στα φύλλα.

ΘΕΜΑ 2

Ένα σύνθετο υλικό περιέχει Νικέλιο (Ni) που ενισχύεται από 2% θορία (ThO_2). Κάθε σωματίδιο θορίας έχει διάμετρο 100 nm. Πόσα σωματίδια υπάρχουν σε κάθε κυβικό χιλιοστό; Δίνονται οι πυκνότητες νικελίου (8.9 Mg/m^3) και θορίας (9.69 Mg/m^3).

3. (ΕΝΟΤΗΤΑ Γ: Π. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ)

Απαντήστε και στα 3 θέματα της ενότητας Γ

1. Πώς θα προστατεύατε και γιατί μια αποθήκη αργού πετρελαίου στο διυλιστήριο του Ασπροπύργου.
2. Ποια υλικά θα επιλέγατε και με ποιά προστασία θα συνιστούσατε στην μελέτη για την δημιουργία μια φωτοβολταϊκής εγκατάστασης κοντά σε θάλασσα (τα πάνελ με τα κελιά είναι στερεωμένα σε κατασκευαστικά μέταλλα με θεμελιώσεις στο έδαφος). Δικαιολογήστε τις επιλογές σας.
3. Ποιες παραμέτρους μπορείτε να μετράτε σε μεταλλική κατασκευή για να παρακολουθήσετε την εξέλιξη της διάβρωσής της. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

4. (ΕΝΟΤΗΤΑ Δ: Λ. ΖΟΥΜΠΟΥΛΑΚΗΣ)

Απαντήσατε το 1(ένα) από τα δύο θέματα της ενότητας Δ

ΘΕΜΑ 1

Μία βιομηχανία παράγει πολυουρεθάνη με χρησιμοποίηση :

Αιθυλενογλυκόλης : $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

Εξαμεθυλενοδιϊσοκυανικής ενώσεως : $\text{OCN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCO}$

καθώς και άλλες κατάλληλες ενώσεις (καταλύτες κλπ).

Ως υπεύθυνος της παραγωγής διαπιστώσατε για μία παρτίδα ότι αντί να προστεθεί αιθυλενογλυκόλη είχε προστεθεί πολυόλη.

α) Πιστεύετε ότι αυτή η αλλαγή θα επηρεάσει το τελικό προϊόν κατά την παραγωγή και γιατί;

β) Το προϊόν της κανονικής παρτίδας, μετά την παραγωγή του, προορίζεται να διαλυθεί σε κατάλληλο διαλύτη. Πιστεύετε ότι η διεργασία της διαλύσεως θα γίνει με τον ίδιο τρόπο και για το προϊόν της παρτίδας που έγινε με την πολυόλη και γιατί;

ΘΕΜΑ 2

Πίνακας 1 : Μηχανικές ιδιότητες αντιπροσωπευτικών Κεραμικών Υλικών

Υλικό	ρ (g/cm ³)	E (GPa)	K _c (MPa·m ^{1/2})	HV (GPa)
Οξειδία				
Al ₂ O ₃	3.98	390	2.0-6.0	19.0-26.0
MgO	3.60	250-300	2.5	6.0-10.0
MgAl ₂ O ₃	3.58	248-270	1.9-2.4	13.0-18.0
Μουλλίτης (3Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂)	3.20	230	2.0-3.0	15.0
Χαλαζίας (SiO ₂)	2.65	94		12.0
Y ₂ O ₃	5.03	175	1.5	7.0-9.0
ZrO ₂ (μονοκλινής)	5.83	190	3.0-5.0	13.0
Νιτρίδια-Καρβίδια-Βορίδια				
AlN	3.26	308		12.0
B ₄ C	2.52	417-450	2.0-3.0	30.0-38.0
SiC (με συμπίεση εν θερμώ)	3.20	440±10	3.0-6.0	26.0-36.0
Si ₃ N ₄	3.20	300-330	3.0-10.0	17.0-30.0
TiB ₂	3.50	500-570	3.0-6.0	18.0-33.0
TiC	3.95	456	3.0-5.0	16.0-28.0
WC	15.70	450-650	10.0-13.0	6.0-20.0
Μέταλλα				
Κράματα αλουμινίου	2.70	70	23-45	0.22
Κραματωμένοι χάλυβες	7.87	207	55-92	1.5-2.1

Οι μηχανικές ιδιότητες ορισμένων προηγμένων κεραμικών έχουν βελτιωθεί τόσο πολύ ώστε κεραμικά υλικά χρησιμοποιούνται σαν αλεξίσφαιρη θωράκιση για επένδυση αρμάτων μάχης !!!

Ποιες ιδιότητες νομίζετε ότι καθιστούν ένα υλικό κατάλληλο για τέτοια χρήση; Με βάση τις τιμές των ιδιοτήτων που δίνονται στον Πίνακα 1 ποια υλικά θα προτείνετε καταρχήν για την κατασκευή τέτοιων αλεξίσφαιρων πλακιδίων;

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ