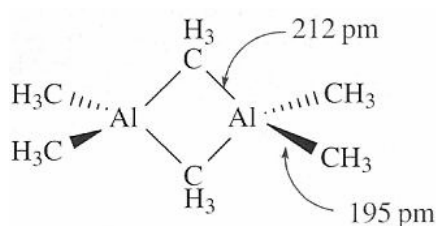


**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ  
«ΟΡΓΑΝΟΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ»**

**Θ Ε Μ Α Τ Α**

1. Αναφέρετε 4 σημαντικές εφαρμογές οργανομεταλλικών ενώσεων των στοιχείων της Ομάδας 4A.
2. (α) Διατυπώστε την αντίδραση υδρόλυσης του χλωροτριμεθυλοσιλανίου.  
(β) Πώς ονομάζεται το προϊόν αυτής της υδρόλυσης;  
(γ) Διατυπώστε την αντίδραση συμπύκνωσης του προϊόντος της αντίδρασης (α).  
(δ) Ποιος ο ρόλος του χλωροτριμεθυλοσιλανίου στην παραγωγή σιλικονών;
3. (α) Διατυπώστε την πλέον συνηθισμένη χημική εξίσωση παρασκευής του φεροκενίου.  
(β) Αναφέρετε και σχεδιάστε δύο τύπους διαμόρφωσης (conformations) του φεροκενίου, ένα για την αέρια φάση και έναν για τη στερεά φάση.
4. Αναφέρετε 4 βασικά πλεονεκτήματα των σιλικονών ως υλικών με ευρύ φάσμα εφαρμογών.
5. (α) Διατυπώστε μια αντίδραση παρασκευής του  $\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$  μέσω αντίδρασης Grignard.  
(β) Ονοματίστε τις οργανομεταλλικές ενώσεις που εμπεριέχονται στην αντίδραση.
6. Περιγράψτε και σχεδιάστε τη δομή του διμεθυλοβηρυλλίου (α) σε αέρια και (β) σε στερεά φάση. Ποιος είναι ο τύπος υβριδισμού του βηρυλλίου σε κάθε περίπτωση;
7. (α) Ποια κοινή εφαρμογή έχουν οι ενώσεις  $\text{RMgX}$  και  $\text{RLi}$ ;  
(β) Σε τι διαφέρουν αυτές ως προς τη δραστητικότητα;  
(γ) Διατυπώστε μια αντίδραση που να δείχνει αυτή τη διαφορά δραστητικότητας.
8. Ποιο από τα τρία καρβοράνια είναι closo; (α)  $\text{B}_5\text{C}_2\text{H}_{11}$  (β)  $\text{B}_5\text{CH}_9$  (γ)  $\text{B}_4\text{C}_2\text{H}_6$   
Δικαιολογήστε πλήρως την απάντησή σας.
9. Πώς ερμηνεύετε τις διαφορές στα μήκη των δεσμών  $\text{Al}-\text{CH}_3$  στην ακόλουθη ένωση;



10. Χρησιμοποιήστε τον κανόνα των 18 ηλεκτρονίων για να προβλέψετε τον αριθμό των καρβονυλικών υποκαταστατών,  $n$ , σε καθένα από τα ακόλουθα σύμπλοκα:  
(α)  $\text{Cr}(\text{CO})_n$  (β)  $\text{Fe}(\text{CO})_n(\text{PPh}_3)_3$   
(γ)  $\text{Mo}(\text{CO})_n(\text{PMe}_3)_3$  (δ)  $\text{W}(\text{CO})_n(\eta^6\text{-C}_6\text{H}_6)$

Γράφετε ευανάγνωστα και καθαρά!  
Όλες οι απαντήσεις να είναι επαρκώς αιτιολογημένες!!!  
**Απαντήσεις χωρίς αιτιολόγηση δεν αξιολογούνται.**  
☺ Καλή επιτυχία.

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### 1. Ενώσεις οργανοπυριτίου

Σιλικόνες: υλικά με μοναδικές ιδιότητες

Ενώσεις του οργανοκασσιτέρου

ως σταθεροποιητές του PVC (αποικοδόμηση από φως και θερμότητα)

σε προστατευτικές βαφές που παρεμποδίζουν την προσκόλληση θαλάσσιων οργανισμών στα ύφαλα των πλοίων,

ως συντηρητικά ξύλου

ως παρασιτοκτόνα.

Ενώσεις του οργανομολύβδου

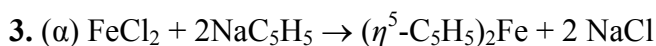
Ο τετρααιθυλομολύβδος χρησιμοποιήθηκε ευρέως ως αντικτυπητικό μέσο στη μολυβδωμένη βενζίνη.



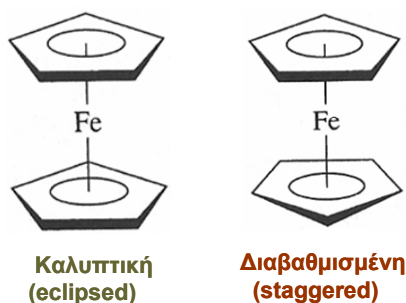
(β) Τριμεθυλοσιλανόλη ( $\text{Me}_3\text{SiOH}$ )



(δ) Χρησιμεύει για την περάτωση της αλυσίδας του πολυμερούς (σιλικόνης).



(β) Σε αέρια φάση οι δύο κυκλοπενταδιενυλικοί δακτύλιοι έχουν διαμόρφωση *καλυπτική*. Σε στερεά φάση, η πιο γνωστή διαμόρφωση είναι η *διαβαθμισμένη*:



### 4. Εξαιρετική θερμική σταθερότητα

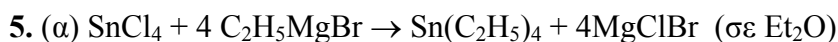
Αντοχή στην οξείδωση

Ελάχιστη θερμική εξάρτηση ιξώδους (εφαρμογή ως λιπαντικά)

Καλές διηλεκτρικές ιδιότητες

Υδρόφοβες ιδιότητες

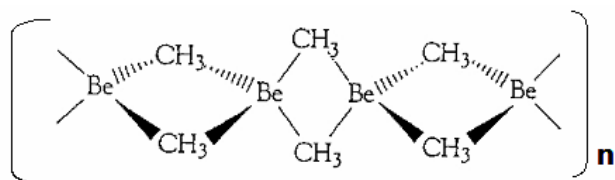
Φυσιολογικά αβλαβείς (εφαρμογή στην πλαστική χειρουργική)



(β)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$  αιθυλομαγνήσιο βρωμίδιο ή βρωμίδιο του αιθυλομαγνησίου  
 $\text{Sn}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$  τετρααιθυλοκασσίτερος

6.  $\text{Be}(\text{CH}_3)_2(\text{g}) \Rightarrow$  μονομερές, γραμμικό,  $\text{CH}_3\text{-Be-CH}_3 \Rightarrow$  Υβριδισμός Be:  $\text{sp}$

$\text{Be}(\text{CH}_3)_2(\text{s}) \Rightarrow$  πολυμερές, τετραεδρική διάταξη  $\Rightarrow$  υβριδισμός Be:  $\text{sp}^3$



7. (α) Χρησιμοποιούνται ως αλκυλιωτικά μέσα

(β) Το Li είναι το πλέον αναγωγικό μέταλλο και οι ενώσεις RLi είναι πιο δραστικές από τις ενώσεις RMgX. Οι τελευταίες, κατά τις αλκυλιώσεις δεν παράγουν στο τέλος άλατα.

(γ)



Η ίδια αντίδραση, με περίσσεια RLi, οδηγεί στο άλας  $[\text{Sb}(\text{CH}_3)_4]^- \text{Li}^+$

8. Οι γενικοί τύποι των closo-, nido- και arachno-καρβορανίων είναι οι εξής:

closo καρβοράνια  $\text{B}_{n-a}\text{C}_a\text{H}_n$  ( $\text{H}=\text{B}+\text{C}$ )

nido καρβοράνια  $\text{B}_{n-a}\text{C}_a\text{H}_{n-a+4}$  ( $\text{H}=\text{B}+4$ )

arachno καρβοράνια  $\text{B}_{n-a}\text{C}_a\text{H}_{n-a+6}$  ( $\text{H}=\text{B}+6$ )

Το (α) με  $\text{H}=\text{B}+6$  ( $11 = 5 + 6$ ) είναι arachno, το (β) με  $\text{H}=\text{B}+4$  ( $9 = 5 + 4$ ) είναι nido και το (γ) με  $\text{H}=\text{B} + \text{C}$  ( $6 = 4 + 2$ ) είναι closo.

9. Οι τέσσερις ακραίοι δεσμοί  $\text{Al}-\text{CH}_3$  είναι κανονικοί  $\sigma$  δεσμοί 2 κέντρων – 2 ηλεκτρονίων, ενώ οι δύο μεσαίοι δεσμοί  $\text{Al}-\text{CH}_3$  είναι δεσμοί ελλειπείς σε ηλεκτρόνια (δεσμοί 3 κέντρων – 2 ηλεκτρονίων). Αυτό το έλλειμμα σε ηλεκτρόνια συνεπάγεται ασθενέστερους δεσμούς και άρα μεγαλύτερους σε μήκος, αφού τα άτομα, μη έχοντας αρκετή ηλεκτρονική πυκνότητα ανάμεσά τους, είναι πιο μακριά το ένα από το άλλο.

10. (α)  $\text{Cr}(\text{CO})_n$  :

Cr 6η Ομάδα  $\Rightarrow$  6 d ηλεκτρόνια. Κανόνας EAN:  $18 - 6 = 12$  ηλεκτρόνια.

Ομάδα CO δότης 2 ηλεκτρονίων  $\Rightarrow$  απαιτούνται  $12 : 2 = 6$  ομάδες CO  $\Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{Cr}(\text{CO})_6$

(β)  $\text{Fe}(\text{CO})_n(\text{PPh}_3)_3$  :

Fe 8η Ομάδα  $\Rightarrow$  8 d ηλεκτρόνια. Κανόνας EAN:  $18 - 8 = 10$  ηλεκτρόνια.

Κάθε ομάδα  $\text{PPh}_3$  και CO δότης 2 ηλεκτρονίων  $\Rightarrow$  οι ομάδες  $\text{PPh}_3$  παρέχουν  $3 \times 2 = 6$  ηλεκτρόνια  $\Rightarrow$  απαιτούνται  $4 : 2 = 2$  ομάδες CO  $\Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{Fe}(\text{CO})_2(\text{PPh}_3)_3$

(γ)  $\text{Mo}(\text{CO})_n(\text{PMe}_3)_3$  :

Mo 6η Ομάδα  $\Rightarrow$  6 d ηλεκτρόνια. Κανόνας EAN:  $18 - 6 = 12$  ηλεκτρόνια.

Κάθε ομάδα  $\text{PMe}_3$  και CO δότης 2 ηλεκτρονίων  $\Rightarrow$  οι ομάδες  $\text{PMe}_3$  παρέχουν  $3 \times 2 = 6$  ηλεκτρόνια  $\Rightarrow$  απαιτούνται  $6 : 2 = 3$  ομάδες CO  $\Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PMe}_3)_3$

(δ)  $\text{W}(\text{CO})_n(\eta^6\text{-C}_6\text{H}_6)$  :

W 6η Ομάδα  $\Rightarrow$  6 d ηλεκτρόνια. Κανόνας EAN:  $18 - 6 = 12$  ηλεκτρόνια.

Η ομάδα  $\text{C}_6\text{H}_6$  είναι δότης 6 ηλεκτρονίων και η ομάδα CO είναι δότης 2 ηλεκτρονίων  $\Rightarrow$  απαιτούνται  $6 : 2 = 3$  ομάδες CO  $\Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{W}(\text{CO})_3(\eta^6\text{-C}_6\text{H}_6)$