

## ΘΕΜΑ Α

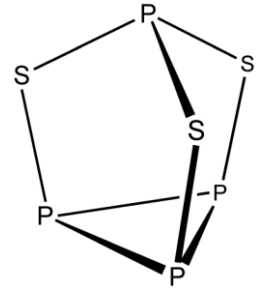
**A1.** Ο στερεοχημικός τύπος του τρισουφλιδίου του τετραφωσφόσου ( $P_4S_3$ ) βρέθηκε ότι είναι ο διπλανός. Για τους αριθμούς οξείδωσης του P και του S στη διπλανή ένωση, ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι απόλυτα σωστή;

**α.** Ο Α.Ο. (αριθμός οξείδωσης) του P είναι +5 και του S  $-20/3$

**β.** Ο Α.Ο. του P είναι  $+3/2$  και του S  $-2$

**γ.** Όλα τα άτομα S έχουν Α.Ο. =  $-2$ , ένα ποσοστό των ατόμων P έχει Α.Ο. = +1 και το υπόλοιπο +3

**δ.** Όλα τα άτομα του P έχουν Α.Ο. = +3 και ένα ποσοστό ατόμων S έχουν Α.Ο. =  $-2$ , ενώ τα υπόλοιπα  $-1$ .



**A2.** Για τα στοιχεία A και B γνωρίζουμε ότι:

i. Ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Π.Π.

ii. Με κατάλληλη πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων δίνουν ισοηλεκτρονιακά ιόντα με σταθερή δομή ευγενούς αερίου

Αν  $r_A$  και  $r_B$  οι ατομικές ακτίνες των A και B και  $r_A > r_B$ , για τις ιοντικές ακτίνες  $r'_A$  και  $r'_B$  των ιόντων που προκύπτουν ισχύει ότι:

**α.**  $r'_A < r'_B$  αν και τα δύο είναι ανιόντα.

**β.**  $r'_A > r'_B$  αν και τα δύο είναι κατιόντα και  $r'_A < r'_B$  αν και τα δύο είναι ανιόντα.

**γ.**  $r'_A < r'_B$  αν και τα δύο είναι κατιόντα και  $r'_A > r'_B$  αν και τα δύο είναι ανιόντα.

**δ.**  $r'_A > r'_B$  είτε και τα δύο είναι ανιόντα είτε και τα δύο είναι κατιόντα.

**A3.** Ποιος από τους παρακάτω συνδυασμούς οργανομαγνησιακής – καρβονυλικής ένωσης είναι ο πλέον κατάλληλος για την Παρασκευή της απλούστερης δευτεροταγούς κορεσμένης και μονοσθενούς αλκοόλης;

**α.**  $CH_2=O$  με  $CH_3CH_2MgCl$

**β.**  $CH_3COCH_3$  με  $CH_3MgCl$

**γ.**  $CH_2=O$  με  $CH_3MgCl$

**δ.**  $CH_3CH=O$  με  $CH_3MgCl$

**A4.** Μελετώντας με ιδιαίτερη προσοχή τα μόρια των υδραλογόνων HF, HCl, HBr και HI, ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αφορά τα κανονικά σημεία βρασμού και την ισχύς του σε υδατικά διαλύματα και στην ίδια θερμοκρασία είναι απόλυτα σωστή;

**α.** Το ισχυρότερο οξύ είναι το HCl και το υψηλότερο σημείο βρασμού έχει το HI.

**β.** Το HF έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού και το ισχυρότερο οξύ είναι το HCl.

**γ.** Το υψηλότερο σημείο βρασμού έχει το HF και είναι το ισχυρότερο οξύ.

**δ.** Το υψηλότερο κανονικό σημείο βρασμού έχει το HF και το ισχυρότερο οξύ είναι το HI.

**A5.** Ποια από τις παρακάτω αλκοόλες δεν μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο

**α.** 2 μέθυλο – 2 προπανόλη

**β.** 2 μέθυλο – 1 προπανόλη

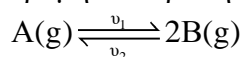
**γ.** διμέθυλο – προπανόλη

**δ.** 2,3 διμέθυλο – 2 βουτανόλη

## ΘΕΜΑ Β

Στις παρακάτω ερωτήσεις B1. – B3., να επιλέξετε τη σωστή και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**B1.** Για την απλή αμφίδρομη αντίδραση:



δίνεται το παρακάτω διάγραμμα συγκέντρωσης χρόνου ( $c - t$ ).

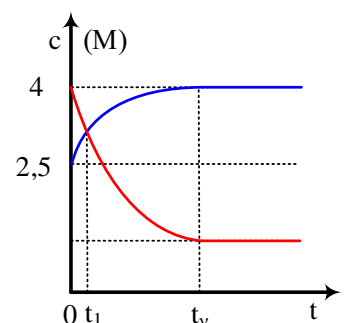
Ο λόγος των ταχυτήτων  $\frac{v_1}{v_2}$  τη χρονική στιγμή  $t_1$  είναι:

**α.** 12,

**β.**  $\frac{1}{4}$ ,

**γ.** 4,

**δ.**  $\frac{1}{12}$



**B2.** Η γλυκερίνη  $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2$  οξειδώνεται αργά σε θερμό διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  οξεισιμένο με  $\text{H}_2\text{SO}_4$  προς



$\text{CO}_2$  ενώ το  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ανάγεται σε  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  ενώ παράλληλα παράγεται  $\text{K}_2\text{SO}_4$  και  $\text{H}_2\text{O}$ .

**α.** Να παραστήσετε την παραπάνω οξειδωαναγωγική αντίδραση (ισοσταθμισμένη)

**β.** Με βάση την παραπάνω αντίδραση, να υπολογίσετε πόσα mL υδατικού διαλύματος  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   $\frac{1}{3}$  M απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση 0,03 mol γλυκερίνης.

**B3.** Ο δείκτης (B) είναι ασθενής οργανική βάση. Σε διάλυμα με  $\text{pOH} = 5,3$  ο λόγος των δύο συζυγών μορφών του δείκτη είναι  $\frac{[\text{BH}^+]}{[\text{B}]} = \frac{1}{\alpha}$  ενώ σε διάλυμα με  $\text{pOH} = 6,7$ , ο λόγος είναι  $\frac{[\text{BH}^+]}{[\text{B}]} = \alpha$ , όπου  $\alpha$  θετική

σταθερά. Αν το χρώμα της μορφής B είναι μπλε και το χρώμα της μορφής  $\text{BH}^+$  είναι κίτρινο και μία μορφή επιβάλλει το χρώμα της όταν έχει συγκέντρωση μεγαλύτερη από το δεκαπλάσιο της συγκέντρωσης της συζυγούς μορφής, τι χρώμα θα έχει ο δείκτης σε διάλυμα με  $\text{pH} = 7$ .

**α.** μπλε

**β.** κίτρινο

**γ.** πράσινο

### ΘΕΜΑ Γ

Μίγμα κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (A) και κορεσμένης μονοσθενούς ένωσης (B) ζυγίζει 20,8 g. Το μίγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου ( $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ ) και παράγεται 21,6 g Ag. Το δεύτερο μέρος κατεργάζεται με  $\text{I}_2/\text{NaOH}$  και παράγει 78,8 g κίτρινου ιζήματος.

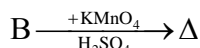
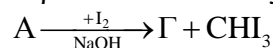
Αν  $A_r(\text{Ag}) = 108$ ,  $A_r(\text{C}) = 12$ ,  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{I}) = 127$ .

**α.** Να βρεθεί η ποιοτική και ποσοτική σύσταση του μίγματος.

**β.** Ποσότητα μίγματος ίση με την αρχική αντιδρά με 100 mL όξινου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  1 M. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα  $\Delta_1$  που παράγεται.

**γ.** Ποιος όγκος όξινου διαλύματος  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1 M μπορεί να αντιδράσει με το  $\Delta_1$  που προέκυψε;

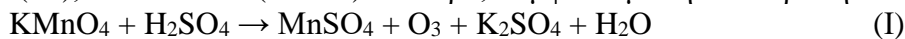
**δ.** Ποσότητα μίγματος ίση με την αρχική διαχωρίζεται στα συστατικά της A και B τα οποία υφίστανται τις παρακάτω ποσοτικές μεταβολές.



Οι ποσότητες Γ και Δ διαλύονται σε κατάλληλη ποσότητα νερού οπότε παράγεται διάλυμα  $\Delta_2$  όγκου  $V = 1$  L με  $\text{pH} = \alpha$ . Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προσθέσουμε σε 440 mL διαλύματος  $\Delta_2$  για να μεταβληθεί το pH κατά 1 μονάδα;

### ΘΕΜΑ Δ

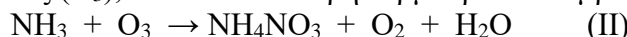
**Δ1.** Το όζον ( $\text{O}_3$ ) είναι ένα γνωστό οξειδωτικό σώμα. Ένας τρόπος εργαστηριακής παρασκευής του στηρίζεται στην οξείδωση υπερμαγγανικού καλίου ( $\text{KMnO}_4$ ) με θειικό οξύ, οπότε παράγεται θειικό μαγγάνιο ( $\text{MnSO}_4$ ), όζον ( $\text{O}_3$ ), θειικό κάλιο ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) και νερό, σύμφωνα με την αντίδραση.



**α.** Στην παραπάνω αντίδραση (I) να υποδείξετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα.

**β.** Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση

**Δ2.** Δίνεται το υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$   $\text{NH}_3$  ( $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ ) με  $\text{pH} = 11,5$ . Σε 300 mL του διαλύματος  $\Delta_1$ , διοχετεύουμε ρεύμα όζοντος ( $\text{O}_3$ ), οπότε σε σταθερή θερμοκρασία λαμβάνει χώρα η αντίδραση:

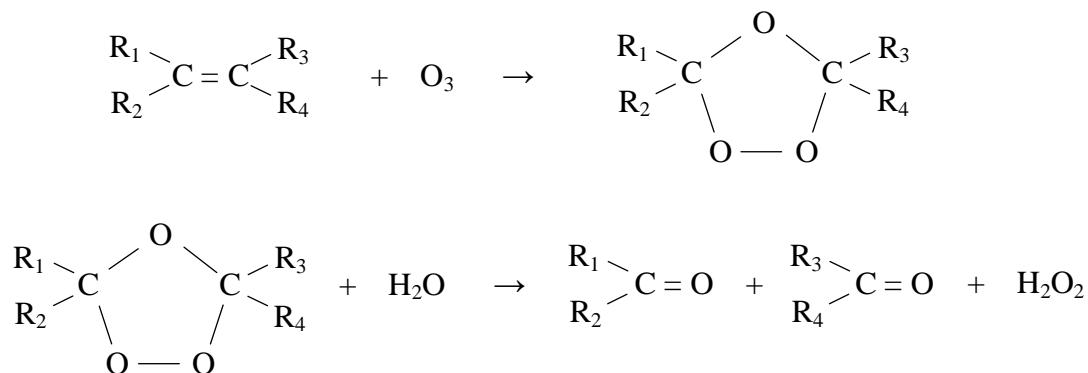


**α.** Να ισοσταθμίσετε την (II)

**β.** Πως μεταβάλλεται το pH του διαλύματος  $\Delta_1$  με την πρόοδο της αντίδρασης

**γ.** Αν τελικά παράχθηκαν 8,96 L αερίου σε STP να βρεθεί το pH του διαλύματος  $\Delta_1$ .

**Δ3.** Το όζον μπορεί να αντιδράσει με αλκένια μέσω ενδιάμεσων οζονιδίου και περαιτέρω υδρόλυσης του παράγεται μίγμα δύο καρβονυλικών ενώσεων σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα:

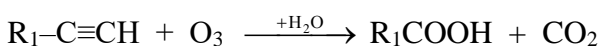
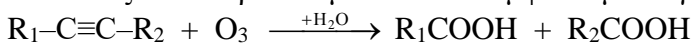


Ορισμένη μάζα αλκενίου ίση με 22,4 g, παθαίνει οζονόλυση. Το διάλυμα που προκύπτει χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα  $\text{AgNO}_3$ , οπότε παράγεται ίζημα 86,4 g. Το δεύτερο μέρος αντιδρά με  $\text{I}_2/\text{NaOH}$  και παράγει 157,6 g κίτρινου στερεού. Αν  $A_r(\text{Ag}) = 108$ ,  $A_r(\text{C}) = 12$ ,  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{I}) = 127$ , να βρεθεί:

**α.** Ο συντακτικός τύπος του αλκενίου.

**β.** Τα προϊόντα της οζονόλυσης των άλλων συντακτικών ισομερών του αλκενίου.

**Δ4.** Το όζον αντιδρά και με αλκίνια σύμφωνα με το γενικό σχήμα:



Ποσότητα αλκινίου Α ίση με 10,8 g, αντιδρά με όζον ( $\text{O}_3$ ). Το διάλυμα που προκύπτει αντιδρά με περίσσεια  $\text{NaHCO}_3$  και ελευθερώνει 4,48 L σε STP.

**α.** Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του αλκινίου.

**β.** Τα προϊόντα οζονόλυσης των συντακτικά ισομερών αλκινίων με το αλκίνιο Α