

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ: ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ (19)



### Θέμα Α

Για τις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής Α1-Α5 να γράψετε απλά το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Όταν ένας καταλύτης προστεθεί σε μία αντίδραση της μορφής  $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ , η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά:

- A) αυξάνεται και η αντίστροφη μειώνεται      B) αυξάνεται και η αντίστροφη αυξάνεται επίσης  
Γ) μειώνεται και η αντίστροφη μειώνεται επίσης      Δ) μειώνεται και η αντίστροφη αυξάνεται

**A2.** Αν σε δοχείο εισαχθεί 1 mol  $A(s)$  και αποκατασταθεί η ισορροπία:  $2A(s) \rightleftharpoons 2B(s) + \Gamma(g)$ , στην οποία η ποσότητα του  $B(s)$  προσδιορίστηκε ίση με  $x$  mol, η απόδοση ( $\alpha$ ) της αντίδρασης θα είναι:

- A)  $\alpha = x$       B)  $\alpha = 2x$       Γ)  $\alpha = x/2$       Δ) Δεν μπορεί να προσδιοριστεί από αυτά τα δεδομένα

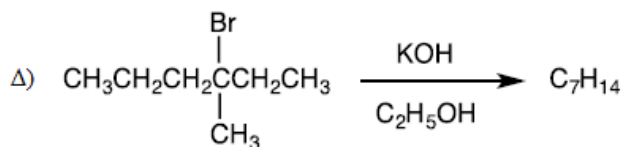
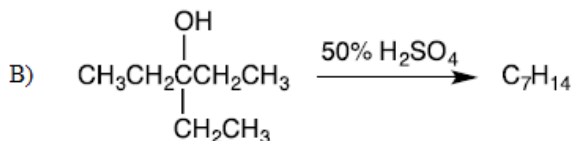
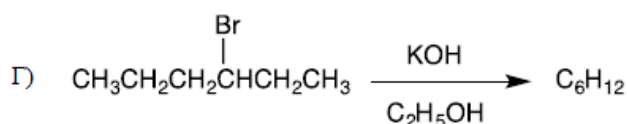
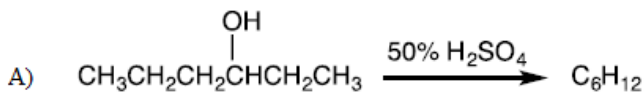
**A3.** Διάλυμα οξέος του τύπου  $HClO_x$  ( $x = 1, 2, 3$  ή  $4$ ) έχει συγκέντρωση  $0,01$  M και  $pH = 2$ . Ποια η τιμή του  $x$ ;

- A)  $x = 1$       B)  $x = 2$       Γ)  $x = 3$       Δ)  $x = 4$

**A4.** Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε μια υποστιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό  $n$  και δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό  $\ell$  είναι:

- A)  $4\ell + 2$       B)  $2\ell + 1$       Γ)  $n^2$       Δ)  $2n^2$

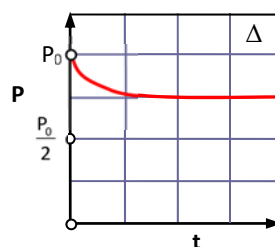
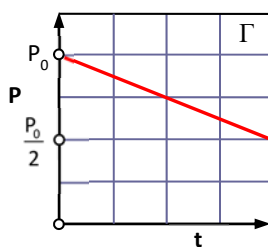
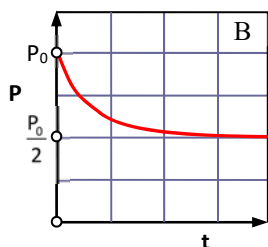
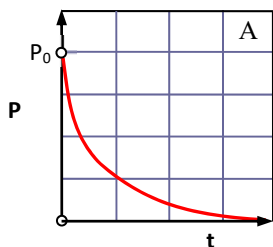
**A5.** Σε ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις απόσπασης προκύπτει ένα και μοναδικό αλκένιο;



### Θέμα Β

**B1.** Δοχείο σταθερού όγκου περιέχει ποσότητα  $A(g)$  το οποίο σε κατάλληλη σταθερή θερμοκρασία διασπάται σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση:  $2A(g) \rightarrow B(g) + \Gamma(s)$ . Η πίεση στο δοχείο πριν την έναρξη της αντίδρασης είναι ίση με  $P_0$ .

**α)** Ποιο από τα διαγράμματα Α-Δ που ακολουθούν αποδίδει τη μεταβολή της πίεσης στο δοχείο σαν συνάρτηση του χρόνου, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την ολοκλήρωσή της; **β)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



**B2. α)** Τι από τα παρακάτω ισχύει για το χημικά καθαρό νερό;

- A) Η  $[H_3O^+]$  μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας  
Γ) Στους  $35^\circ C$  η  $[OH^-]$  είναι μεγαλύτερη από τη  $[H_3O^+]$

- B) Στους  $35^\circ C$  η  $[H_3O^+]$  είναι μεγαλύτερη από τη  $[OH^-]$   
Δ) Το pH στους  $35^\circ C$  είναι μικρότερο από το pH στους  $25^\circ C$

**β)** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**B3.** Σε υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:  $\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ ,  $\Delta H > 0$ .

**α)** Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς  $K_c$  της ισορροπίας και να αναφέρετε τη μονάδα της.

**β)** Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) η ποσότητα του  $\text{PbCl}_2(\text{s})$  με τις παρακάτω μεταβολές:

**i.** Διάλυση ποσότητας  $\text{NaCl}$  στο μίγμα της ισορροπίας, χωρίς άλλη μεταβολή.

**ii.** Αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος, χωρίς άλλη μεταβολή.

**γ)** Σε ποια από τις περιπτώσεις **i** ή **ii** θα μεταβληθεί η τιμή της σταθεράς  $K_c$  της ισορροπίας και πως (αύξηση ή μείωση).

**B4.** Δίνονται τα σωματίδια  ${}_{25}\text{Mn}$  και  ${}_{27}\text{Co}^{2+}$  στη θεμελιώδη κατάσταση.

**α)** Να εξηγήσετε αν τα σωματίδια αυτά έχουν ή όχι την ίδια ηλεκτρονιακή δομή.

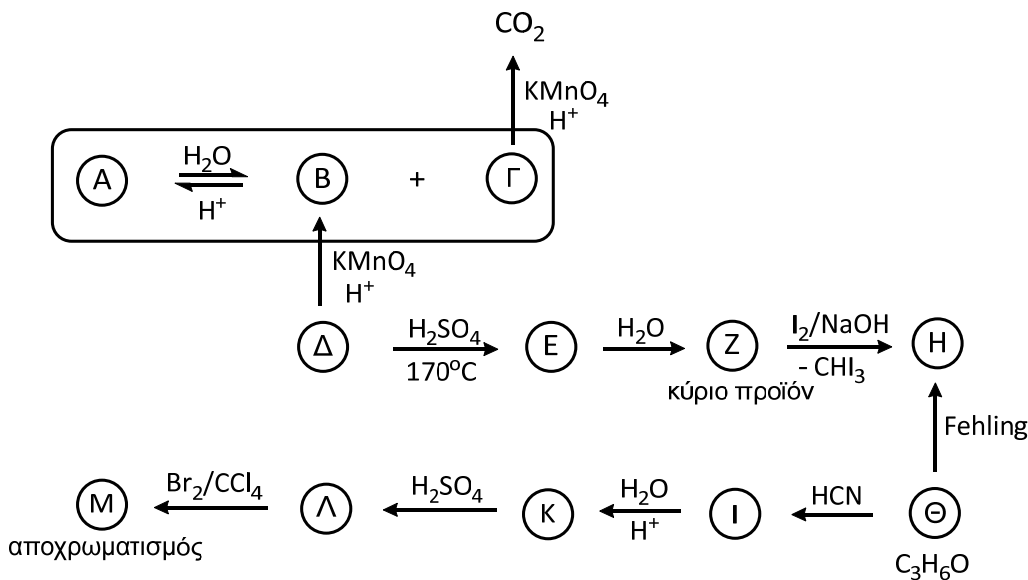
**β)** Να συγκρίνετε το μέγεθος του  ${}_{25}\text{Mn}$  και του  ${}_{27}\text{Co}^{2+}$ . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**γ)** Να σημειώσετε τη θέση στον περιοδικό πίνακα του  ${}_{27}\text{Co}$  (περίοδος, ομάδα, τομέας).

### Θέμα Γ

**Γ1.** Σε δοχείο σταθερού όγκου βρίσκονται σε ισορροπία  $0,2 \text{ mol H}_2(\text{g})$ ,  $0,2 \text{ I}_2(\text{g})$  και  $0,6 \text{ mol HI}(\text{g})$  σύμφωνα με την εξίσωση:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ . Από το δοχείο της ισορροπίας αφαιρούμε  $\lambda \text{ mol HI}(\text{g})$  και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία στην οποία προσδιορίστηκαν  $0,3 \text{ mol HI}$ . Να υπολογίσετε την τιμή του  $\lambda$ . Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

**Γ2. α)** Με βάση το διάγραμμα των αντιδράσεων που ακολουθεί να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A** (εστέρας), **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z**, **H**, **Θ**, **I**, **K**, **Λ** και **M**.



**β)** Για την ένωση **Θ** του παραπάνω διαγράμματος να σημειώσετε τον τύπο του υβριδισμού που παρουσιάζουν όλα **τα άτομα C** καθώς και τον αριθμό οξειδωσής τους.

**Γ3.** Αλκυλοχλωρίδιο (**A**) έχει μοριακό τύπο  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$  και διαθέτει ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα, χωρίς διακλαδώσεις.  $0,1 \text{ mol}$  της ένωσης **A** αντιδρούν πλήρως με  $\text{KOH}$  σε κατάλληλες συνθήκες και προκύπτουν δύο ισομερή αλκένια (**B**) και (**Γ**) σε ακριβώς ίσες μάζες, καθώς επίσης και ποσότητα κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (**Δ**). Επίσης, όλη η ποσότητα της αλκοόλης (**Δ**) αποχρωματίζει ακριβώς  $40 \text{ mL}$  διαλύματος  $\text{KMnO}_4$   $0,2 \text{ M}$  οξεινισμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**α)** Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ** και **Δ**.

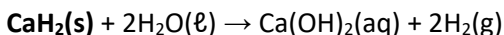
**β)** Να υπολογιστούν τα ποσοστά του **A** που μετατράπηκαν στις ενώσεις **B**, **Γ** και **Δ**.

## Θέμα Δ

**Δ1.** Το υδρίδιο του ασβεστίου ( $\text{CaH}_2$ ) είναι μία στερεή ιοντική ένωση.

**α)** Ποιοι οι αριθμοί οξείδωσης των δύο στοιχείων (Ca και H) που απαρτίζουν την ένωση;

**β)** Ποσότητα  $\text{CaH}_2$  αντιδρά πλήρως με το νερό, σύμφωνα με την εξίσωση:



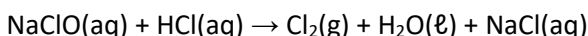
Τελικά προκύπτει διάλυμα (Δ) με  $\text{pH} = 12$  και όγκο  $V = 500 \text{ mL}$ . Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου  $\text{H}_2(\text{g})$  σε STP.

**γ)** Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος (Δ), υπό σταθερή θερμοκρασία, ώστε το pH να μεταβληθεί κατά 1;  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .  $K_w = 10^{-14}$ .

**Δ2.** Η χλωρίνη είναι διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου ( $\text{NaClO}$ ).

**α)** Να υπολογίσετε το pH ενός διαλύματος  $\text{NaClO}$  1 M, στους  $25^\circ\text{C}$ . Δίνονται:  $K_a(\text{HClO}) = 10^{-8}$ ,  $K_w = 10^{-14}$ . Να αποδείξετε την ισχύ των γνωστών προσεγγίσεων.

**β)** Η χλωρίνη δεν πρέπει να αναμιγνύεται ποτέ με οξέα (π.χ. το  $\text{HCl}$ ) γιατί σχηματίζει το επικίνδυνο αέριο  $\text{Cl}_2$ , σύμφωνα με την αντίδραση:



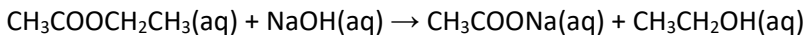
**i.** Να αντιγράψετε την αντίδραση συμπληρώνοντας με τους κατάλληλους συντελεστές. **ii.** Να εξηγήσετε γιατί η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική αναφέροντας το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.

**iii.** Να υπολογίσετε τον όγκο του  $\text{Cl}_2(\text{g})$  σε STP που εκλύεται κατά την επίδραση 0,2 mol  $\text{HCl}(\text{g})$  σε 200 mL διαλύματος  $\text{NaClO}$  1 M.

**Δ3.** Ποσότητα διαλύματος ασθενούς οξέος HA ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα  $\text{KOH}$ . Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτήθηκαν 15 mL πρότυπου διαλύματος ενώ όταν είχαμε προσθέσει 5 mL του πρότυπου διαλύματος το pH ήταν ίσο με 5. Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς  $K_a$  του ασθενούς οξέος HA στη θερμοκρασία του πειράματος. Να θεωρήσετε τις κατάλληλες προσεγγίσεις.  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .

Αν υπάρχει χρόνος!

**Δ4.** Η σαπωνοποίηση του αιθανικού αιθυλεστέρα γίνεται με βάση την αντίδραση:



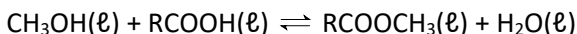
Οι αρχικές συγκεντρώσεις του  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3(\text{aq})$  και του  $\text{NaOH}(\text{aq})$  είναι ίσες με 0,02 M η καθεμία. Τη χρονική στιγμή  $t = 20 \text{ min}$  από την έναρξη της αντίδρασης λαμβάνουμε δείγμα από τη φιάλη της αντίδρασης όγκου 100 mL και το  $\text{NaOH}$  που υπάρχει στο δείγμα αυτό αντιδρά πλήρως με 6 mL διαλύματος  $\text{HCl}$  0,1 M. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης της σαπωνοποίησης από  $t = 0$  μέχρι  $t = 20 \text{ min}$  (σε  $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$ ).

**Κουράγιο!**

Π. Κονδύλης, Π. Λατζώνης

## Θέμα E (bonus!)

Μία από τις χρήσεις της μεθανόλης είναι και η παρασκευή μεθυλεστέρων με καρβοξυλικά οξέα του τύπου  $\text{RCOOH}$ , σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:



Ισομοριακές ποσότητες  $\text{CH}_3\text{OH}(\ell)$  και  $\text{RCOOH}(\ell)$  εισάγονται σε φιάλη αντίδρασης σε κατάλληλη θερμοκρασία και παρουσία οξέος, οπότε αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία στην οποία προσδιορίστηκαν 0,6 mol εστέρα. Το 1/10 της ποσότητας του οξέος που δεν αντέδρασε απαιτήσε για την εξουδετέρωση 20 mL διαλύματος  $\text{KOH}$  1 M. Να υπολογίσετε τη σταθερά  $K_c$  της ισορροπίας της εστεροποίησης στη θερμοκρασία του πειράματος, την απόδοση της αντίδρασης καθώς και τις αρχικές ποσότητες της  $\text{CH}_3\text{OH}(\ell)$  και του  $\text{RCOOH}(\ell)$  που είχαν εισαχθεί αρχικά στη φιάλη της αντίδρασης.