

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

1^ο κεφάλαιο

- Ποιο από τα μόρια που ακολουθούν είναι το πιο πολικό;
 - H_2
 - HF
 - HI
 - F_2
- Ποια είδη διαμοριακών δυνάμεων αναφέρονται ως δυνάμεις van der Waals;
 - Οι δυνάμεις διπόλου - διπόλου και ο δεσμός υδρογόνου
 - Οι δυνάμεις διπόλου - διπόλου και οι δυνάμεις διασποράς
 - Οι δυνάμεις διασποράς και ο δεσμός υδρογόνου
 - Οι δυνάμεις ιόντος - ιόντος και ο δεσμός υδρογόνου
- Ποιο το όνομα των διαμοριακών δυνάμεων που σχετίζονται με το σχηματισμό στιγμιαίου διπόλου;
 - Δυνάμεις London
 - Ομοιοπολικός δεσμός
 - Δεσμός υδρογόνου
 - Δυνάμεις διπόλου - διπόλου
- Το CHF_3 χρησιμοποιείται σαν ψυκτικό υγρό στα κλιματιστικά με την κωδική ονομασία R23. Ο συντακτικός του τύπος δίνεται στο διπλανό σχήμα. Μεταξύ των μορίων του αναπτύσσονται:
 - δεσμοί υδρογόνου
 - μόνο δυνάμεις London
 - μόνο δυνάμεις διπόλου-διπόλου
 - δυνάμεις London και διπόλου-διπόλου

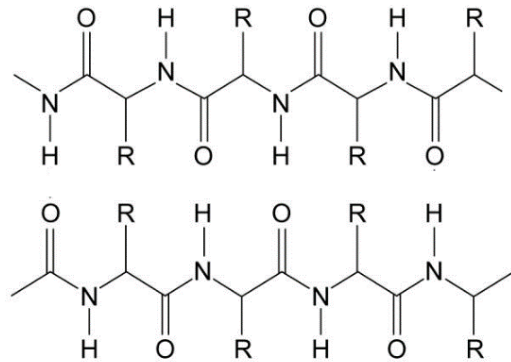
$$\begin{array}{c} H \\ | \\ F - C - F \\ | \\ F \end{array}$$
- Η ένωση CF_4 έχει $M_r = 88$ και σημείο βρασμού $-128^\circ C$, ενώ η ένωση CCl_4 , $M_r = 154$ και σημείο βρασμού $77^\circ C$. Ποιο είδος των διαμοριακών αλληλεπιδράσεων εξηγεί αυτή την διαφορά
 - Δυνάμεις London
 - Δεσμός υδρογόνου
 - Δυνάμεις διπόλου - διπόλου
 - Ομοιοπολικός δεσμός

$$\begin{array}{c} Cl \\ | \\ Cl - C - Cl \\ | \\ Cl \end{array}$$

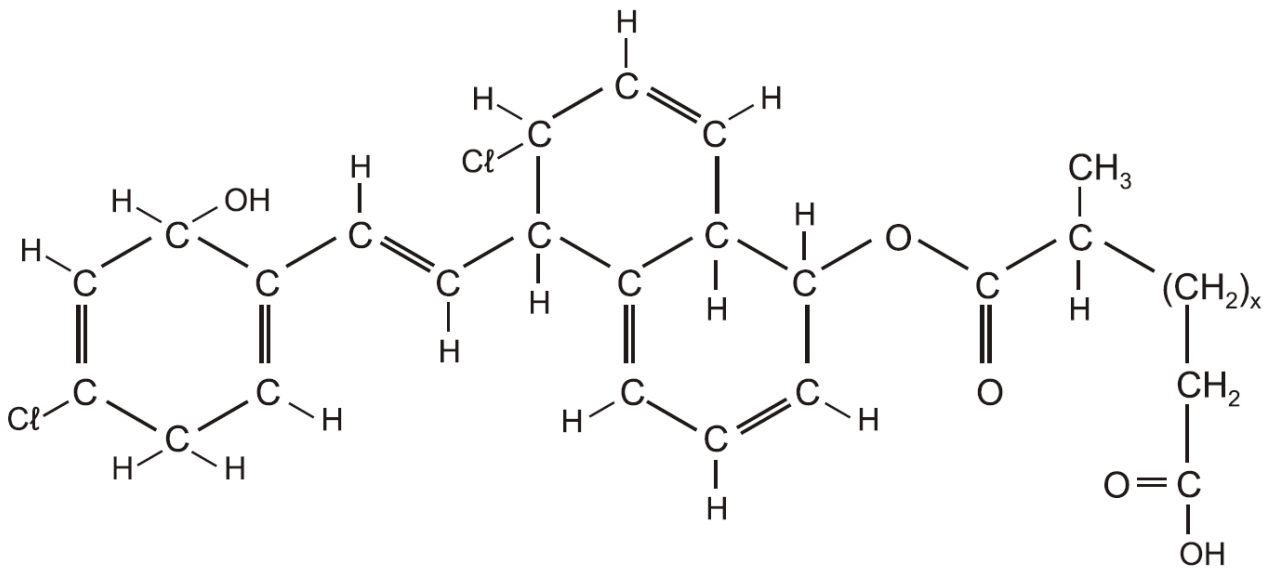
$$\begin{array}{c} F \\ | \\ F - C - F \\ | \\ F \end{array}$$
- Μεταξύ των μορίων CH_4 (μεθάνιο), CH_3CH_3 (αιθάνιο), $CH_3CH_2CH_3$ (προπάνιο) και $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (βουτάνιο) το μεγαλύτερο σημείο βρασμού διαθέτει:
 - το CH_4
 - το CH_3CH_3
 - το $CH_3CH_2CH_3$
 - το $CH_3CH_2CH_2CH_3$
- Τα γκαζάκια υγραερίου περιέχουν ως καύσιμη ύλη μείγμα των άοσμων αερίων προπανίου ($CH_3CH_2CH_3$ - $M_r=44$) και βουτανίου ($CH_3CH_2CH_2CH_3$ - $M_r=58$). Συχνά, στα γκαζάκια προστίθεται μικρή ποσότητα της ουσίας CH_3CH_2-S-H (αιθυλομερκαπτάνη- $M_r=62$) η οποία έχει χαρακτηριστική οσμή έτσι ώστε να γίνεται άμεσα αντιληπτή η διαρροή καυσίμου από το γκαζάκι. Τέλος, τα τελευταία χρόνια, προτείνεται η χρήση βιοκαυσίμων, στα οποία ανήκει η αιθανόλη CH_3CH_2OH ($M_r=46$), ως λύση για τον περιορισμό χρήσης ορυκτών καυσίμων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Να διατάξετε τις παραπάνω τέσσερις ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενου σημείου ζέσεως **αιτιολογώντας** την απάντησή σας.

8. Στο διπλανό σχήμα που εμφανίζεται το τμήμα μιας πρωτεΐνης. Πόσοι δεσμοί υδρογόνου εμφανίζονται στη δομή αυτή;
 α. ένας
 β. δυο
 γ. τέσσερεις
 δ. κανένας

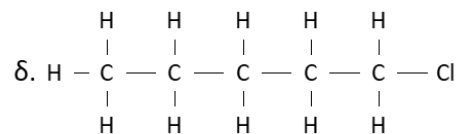
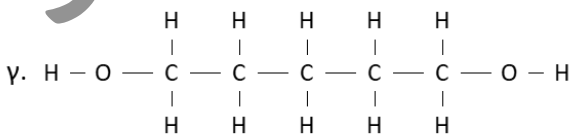
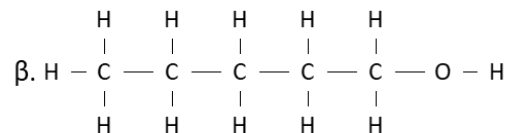
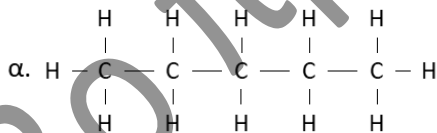


9. (επαναληπτικές 2020) Μία από τις ενώσεις που εξετάζονται ως πιθανή δραστική ουσία φαρμάκου είναι η χημική ένωση (I), με μοριακό τύπο $C_{23+x}H_{24+2x}Cl_2O_5$:

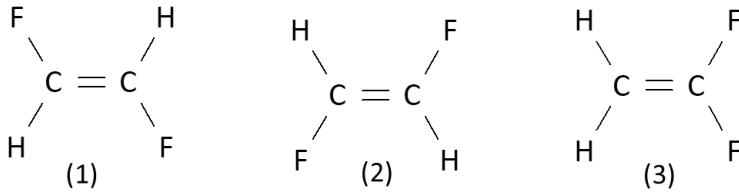


Χημική ένωση (I)

- α. Πόσα από τα άτομα υδρογόνου της χημικής ένωσης (I) μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου;
 β. Πόσα από τα άτομα της χημικής ένωσης (I) (εκτός των ατόμων υδρογόνου) μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου;
 10. Να διατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενου σ.ζ. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



11. Στο μοριακό τύπο $C_2H_2F_2$ αντιστοιχούν τα παρακάτω μόρια:

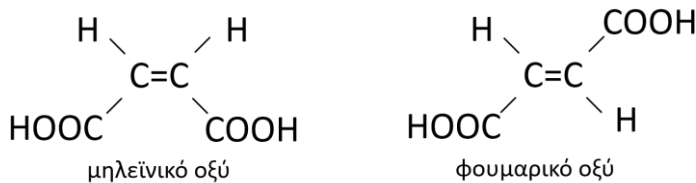


Ποιο-α από τα μόρια αυτά είναι μη πολικό-ά;

- α. Μόνο τα μόρια 1 και 2
- β. Μόνο τα μόρια 2 και 3
- γ. Μόνο τα μόρια 1 και 3
- δ. Μόνο το μόριο 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

12. Το βουτενοδικό οξύ συναντάται στις ακόλουθες δυο μορφές (ισομερή):



Να εξηγήσετε ποια από τις δυο μορφές διαλύεται περισσότερο στο νερό.

13. Να κατατάξετε τις παρακάτω ουσίες με σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού και να ερμηνεύσετε την σειρά αυτή με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται σε κάθε περίπτωση.

HCl (Mr=36.5), CH₃OH(Mr=32), NaF(Mr=42), F₂(Mr=38) και N₂(Mr=28)

14. Διαθέτουμε την εξής σειρά υδατικών (μοριακών) διαλυμάτων:

- A: Διάλυμα ζάχαρης (Mr = 342), 1% w/v
- B: Διάλυμα γλυκόζης (Mr = 180), 1% w/v
- Γ: Διάλυμα ουρίας (Mr = 60), 1% w/v
- Δ: Διάλυμα φρουκτόζης (Mr = 180), 2% w/v
- E: Διάλυμα 1-προπανόλης (Mr = 60), 2% w/v

Να ταξινομήσετε τα διαλύματα αυτά κατά σειρά αυξανόμενης ωσμωτικής πίεσης στην ίδια θερμοκρασία

15. Διαθέτουμε δύο υδατικά μοριακά διαλύματα A και B. Το διάλυμα A περιέχει γλυκόζη (Mr=180) 9% w/v και έχει θερμοκρασία θ=25°C, ενώ το διάλυμα B περιέχει ουρία 9% w/v (Mr=60) και έχει θ=50°C. Για τις ωσμωτικές πιέσεις των δύο διαλυμάτων A και B ισχύει:

- α. Π_A = Π_B
- β. Π_B = 3Π_A
- γ. Π_B > 3Π_A
- δ. Δεν μπορούν να συγκριθούν γιατί οι σχετικές μοριακές μάζες των δύο ουσιών είναι διαφορετικές

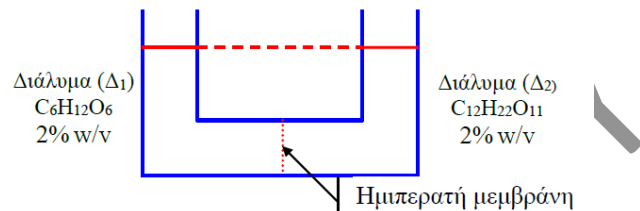
16. Διαθέτουμε δύο υδατικά μοριακά διαλύματα A και B.

Το διάλυμα A περιέχει γλυκόζη (Mr=180) 0,1 M και έχει θερμοκρασία θ=25°C, ενώ το διάλυμα B περιέχει ουρία (Mr=60) 0,1M και έχει θ=50°C. Για τις ωσμωτικές πιέσεις των δύο διαλυμάτων A και B ισχύει:

- α. Π_A = Π_B
- β. Π_B = 2Π_A
- γ. Π_A < Π_B
- δ. Δεν μπορούν να συγκριθούν γιατί οι σχετικές μοριακές μάζες των δύο ουσιών είναι διαφορετικές

17. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα, ένα υδατικό διάλυμα NaCl 0,1 M και ένα (μοριακό) διάλυμα φρουκτόζης ($C_6H_{12}O_6$) 0,1 M που βρίσκονται και τα δύο στους 25 °C. Τι από τα παρακάτω ισχύει;
- Τα δύο διαλύματα είναι ισοτονικά.
 - Το διάλυμα NaCl παρουσιάζει διπλάσια ωσμωτική πίεση από το διάλυμα φρουκτόζης
 - Τα δύο διαλύματα παρουσιάζουν την ίδια ωσμωτική πίεση.
 - Το διάλυμα φρουκτόζης παρουσιάζει μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση από το διάλυμα NaCl γιατί η Mr της φρουκτόζης είναι μεγαλύτερη από αυτή του NaCl.

18. Διαθέτουμε δύο διαλύματα Δ1 και Δ2 περιεκτικότητας 2% w/v. Το διάλυμα Δ1 περιέχει γλυκόζη ($C_6H_{12}O_6$, Mr =180) και το διάλυμα Δ2 ζάχαρη ($C_{12}H_{22}O_{11}$, Mr = 342). Τα δύο διαλύματα διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη όπως φαίνεται στο σχήμα: Μετά την παρέλευση ικανού χρόνου:



- δεν θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή στους όγκους, καθώς τα δύο διαλύματα έχουν την ίδια περιεκτικότητα
 - δεν θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή στους όγκους διότι στις δύο πλευρές της μεμβράνης ασκούνται ίδιες πιέσεις.
 - θα παρατηρηθεί αύξηση του όγκου του διαλύματος Δ2 και μείωση του όγκου του διαλύματος Δ1
 - θα παρατηρηθεί αύξηση του όγκου του διαλύματος Δ1 και μείωση του όγκου του διαλύματος Δ2
19. Ένα υδατικό διάλυμα που περιέχει 0,167 g πενικιλίνης σε 100 mL διαλύματος έχει ωσμωτική πίεση ίση με 0,123 atm στους 27°C. Ποια είναι η σχετική μοριακή μάζα της πενικιλίνης; Δίνεται: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$
[Mr=334]
20. Δύο μοριακά διαλύματα A και B είναι ισοτονικά. Το διάλυμα A έχει θερμοκρασία 27°C, ενώ το διάλυμα B έχει θερμοκρασία 57°C και συγκέντρωση 0,05 M. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος A;
[0,055 M.]
21. Μοριακό διάλυμα ουσίας A με περιεκτικότητα 4,25% w/v είναι ισοτονικό στην ίδια θερμοκρασία με δεύτερο μοριακό διάλυμα ουσίας B περιεκτικότητας 10 g/L. Αν η σχετική μοριακή μάζα της B είναι Mr = 60, να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ουσίας A.
[Mr = 255.]
22. Πόσα mL νερού πρέπει να εξατμιστούν από 200 mL διαλύματος γλυκόζης (Mr = 180) περιεκτικότητας 0,9% w/v ώστε να γίνει ισοτονικό με διάλυμα ζάχαρης 0,1 M; Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία
[100 mL.]
23. 12 g ένωσης A διαλύονται σε νερό και προκύπτει μοριακό διάλυμα Δ1 όγκου 200mL με $P_1 = 12,3 \text{ atm}$.
- Ποια η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης A;
 - Ποιος ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ1 ώστε το νέο διάλυμα που θα προκύψει να έχει $P_2 = 4,92 \text{ atm}$;
- Σε όλες τις περιπτώσεις $\theta=27^\circ\text{C}$. $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
[Mr_A = 120, V=0.3L]
24. Σε 2 L διαλύματος γλυκόζης με ωσμωτική πίεση $P_1 = 2 \text{ atm}$ προσθέτουμε 3 L διαλύματος γλυκόζης με ωσμωτική πίεση $P_2 = 4 \text{ atm}$. Ποια η τιμή της ωσμωτικής πίεσης του τελικού διαλύματος; Όλα τα διαλύματα είναι στην ίδια θερμοκρασία.
[P = 3,2 atm]

2^ο Κεφάλαιο

- 25.** Το ποσό θερμότητας που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης, υπό σταθερή πίεση, ισούται με την:
- ενθαλπία των αντιδρώντων
 - ενθαλπία των προϊόντων
 - μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του συστήματος
 - ενθαλπία της αντίδρασης (ΔH)
- 26.** Η διάλυση του $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ στο νερό περιγράφεται από την εξίσωση:
- $$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}), \Delta H = +25 \text{ KJ}$$
- Από την εξίσωση αυτή συμπεραίνουμε ότι:
- με τη διάλυση του $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ στο νερό η θερμοκρασία του διαλύματος μειώνεται
 - η ενθαλπία των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων
 - αυξάνεται η θερμοκρασία του διαλύματος καθώς απορροφάται θερμότητα από το περιβάλλον
 - το φαινόμενο είναι εξώθερμο
- 27.** Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις στις οποίες παράγεται CO_2
- $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -396 \text{ KJ}$
 - $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -802 \text{ KJ}$
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \quad \Delta H = +180 \text{ KJ}$
- Ένα mol CO_2 έχει μεγαλύτερη ενθαλπία όταν παράγεται από:
- την αντίδραση 1
 - την αντίδραση 2
 - την αντίδραση 3
 - έχει την ίδια ενθαλπία και στις τρεις αντιδράσεις
- 28.** Για τον καθορισμό της πρότυπης ενθαλπίας (ΔH°) μιας αντίδρασης λαμβάνεται η πιο σταθερή μορφή κάθε ουσίας:
- σε θερμοκρασία $T = 273 \text{ K}$ και $P = 1 \text{ atm}$
 - σε θερμοκρασία $T = 298 \text{ K}$ και $P = 1 \text{ atm}$
 - μόνο σε υδατικό της διάλυμα συγκέντρωσης 1 M
 - σε αέρια κατάσταση με $P = 1 \text{ atm}$
- 29.** Δίνονται οι θερμοχημικές αντιδράσεις καύσης:
- $$\text{C}(\text{γραφ.}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H_1 = -393,5 \text{ KJ}$$
- $$\text{C}(\text{διαμ.}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H_2 = -395,5 \text{ KJ}$$
- Να εξηγήσετε ποια μορφή άνθρακα (γραφίτης ή διαμάντι) είναι σταθερότερη
- 30.** Να εξηγήσετε την παρατηρούμενη διαφορά στις ενθαλπίες των παρακάτω αντιδράσεων:
- $$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H = -890 \text{ KJ}$$
- $$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -802 \text{ KJ}$$
- 31.** Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:
- $$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -464 \text{ KJ}$$
- $$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -512 \text{ KJ}$$
- Από τις εξισώσεις αυτές προκύπτει ότι η ΔH° της μετατροπής,
- $$\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}), \text{ θα είναι ίση με:}$$
- 976 KJ,
 - +48 KJ,
 - +24 KJ
 - 48 KJ
- 32.** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:
- $$\text{HCN}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCN}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ_{\text{r}} = -10,6 \text{ kJ/mol}$$
- Αν η ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση είναι $\Delta H^\circ_{\text{r}} = -57,2 \text{ kJ/mol}$, τότε η ενθαλπία ιοντισμού του HCN είναι:

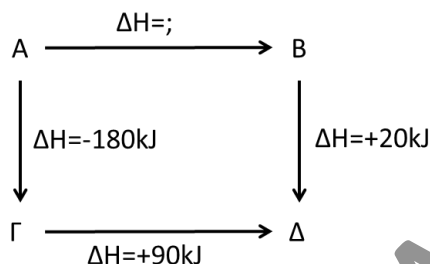
- α. $\Delta H^\circ = -67,8 \text{ kJ/mol}$
 β. $\Delta H^\circ = +46,6 \text{ kJ/mol}$
 γ. $\Delta H^\circ = -46,6 \text{ kJ/mol}$
 δ. $\Delta H^\circ = +67,8 \text{ kJ/mol}$

33. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HI}(\text{g}) \Delta H = -11 \text{ kJ}$

Η ενθαλπία της αντίδρασης $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \longrightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ μπορεί να είναι:

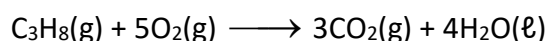
- α. -11 kJ , β. -13 kJ , γ. -22 kJ , δ. $+52 \text{ kJ}$

34. Η μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) για την αντίδραση $A \rightarrow B$ δεν μπορεί να μετρηθεί άμεσα, καθώς η αντίδραση είναι πολύ αργή. Πως μπορεί να προσδιοριστεί η ΔH της αντίδρασης με βάση το θερμοχημικό κύκλο που ακολουθεί;



[$\Delta H = -110 \text{ kJ}$]

35. Καίγονται πλήρως 4,4 g προπανίου (C_3H_8) και ελευθερώνονται 220 KJ μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες. Να υπολογιστεί η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:



[$\Delta H = -2200 \text{ kJ}$]

36. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H = -92 \text{ kJ}$

Να υπολογίσετε την θερμότητα που εκλύεται:

A) όταν παραχθούν 170g NH_3 :

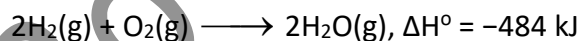
B) αν αντιδράσουν 9 mol ισομοριακού μίγματος H_2 και N_2

[A] $Q = 460 \text{ kJ}$, [B] $Q = 138 \text{ kJ}$

37. Μίγματα υδραζίνης (N_2H_4) και τετροξειδίου του αζώτου (N_2O_4) έχουν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμα σε διαστημικούς πυραύλους, λόγω της ισχυρά εξώθερμης αντίδρασης τους, σύμφωνα με την εξίσωση (1):



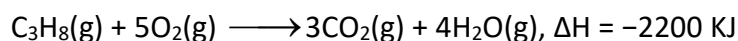
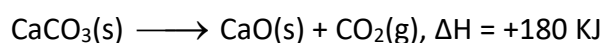
A) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης (1), αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



B) Ισομοριακό μίγμα N_2H_4 και N_2O_4 μάζας 12,4 g φέρεται προς αντίδραση σύμφωνα με την εξίσωση (1). Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που θα ελευθερωθεί.

[A] $\Delta H = -1079 \text{ kJ}$, [B] $Q = 53,95 \text{ kJ}$

38. Σε κλίβανο παραγωγής ασβέστη, CaO , που χρησιμοποιεί προπάνιο (C_3H_8) ως καύσιμο γίνονται οι αντιδράσεις:

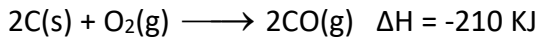
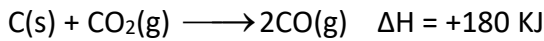


A) Ποιο ποσό θερμότητας απαιτείται για να προκύψουν 28 Kg CaO ;

B) Ποια μάζα προπανίου πρέπει να καεί για να προκύψουν 28 kg οξειδίου του ασβεστίου, αν χρησιμοποιείται μόνο το 40% της παραγόμενης θερμότητας κατά την καύση;

[Α] $90 \cdot 10^3$ KJ. β) 4,5 kg.

39. 50g αέριου μίγματος που αποτελείται από CO_2 και O_2 διαβιβάζεται πάνω σε ερυθροπυρωμένο άνθρακα και δεν παρατηρείται θερμική μεταβολή. Να υπολογιστούν οι ποσότητες σε γραμμάρια των δυο συστατικών του μίγματος. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



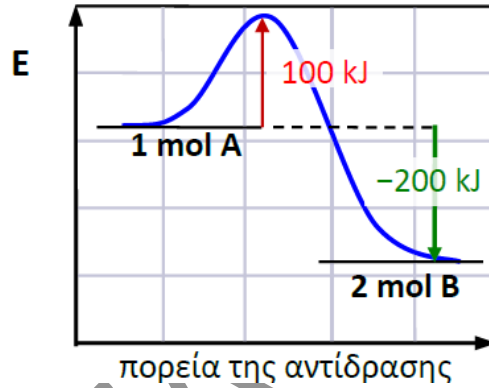
[30,8g CO_2 , 19.2g O_2]

3^ο Κεφάλαιο

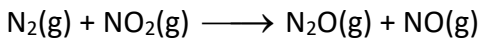
40. Για την αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση, $\text{A(g)} \longrightarrow 2\text{B(g)}$, αντιστοιχεί το ενεργειακό διάγραμμα που ακολουθεί.

Για την αντίδραση, $2\text{B(g)} \longrightarrow \text{A(g)}$, η τιμή της ενθαλπίας της αντίδρασης (ΔH) και η τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a) είναι, αντίστοιχα:

- α. -200 και 100 KJ,
- β. 200 και 300 KJ
- γ. 200 και -300 KJ
- δ. -200 και 0 KJ



41. Η ενθαλπία της αντίδρασης, $\text{N}_2\text{O(g)} + \text{NO(g)} \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$, είναι $\Delta H = -139$ KJ, ενώ η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης είναι $E_a = 209$ KJ. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) της αντίδρασης:



42. Έστω η αντίδραση: $\text{A} + 2\text{B} \longrightarrow \text{Γ} + 2\text{Δ}$, $\Delta H = +25$ KJ.

Ποια από τις παρακάτω τιμές μπορεί να αντιστοιχεί στην ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) της ίδιας αντίδρασης;

- α. $E_a = -25$ KJ
- β. $E_a = +25$ KJ
- γ. $E_a < +25$ KJ
- δ. $E_a > +25$ KJ

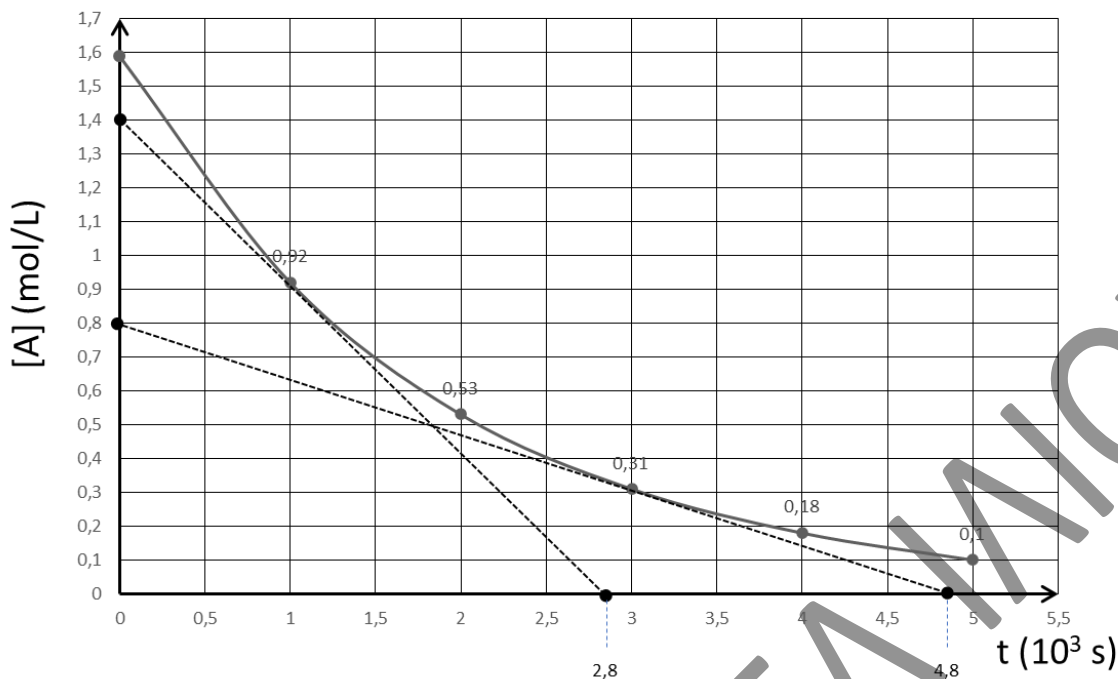
43. Δίνεται η αντίδραση: $2\text{HCl(aq)} + \text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

Ποιος από τους παρακάτω λόγους εκφράζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

- α. $v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[\text{HCl}]}{\Delta t}$
- β. $v = \frac{\Delta[\text{CaCO}_3]}{\Delta t}$
- γ. $v = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[\text{CaCl}_2]}{\Delta t}$
- δ. $v = \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t}$

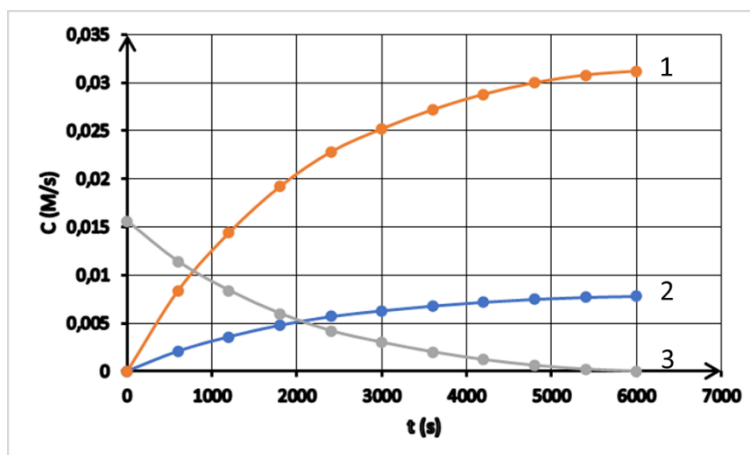
44. Για την αντίδραση $\text{A(g)} \longrightarrow 2\text{B(g)}$, η συγκέντρωση του Α μεταβάλλεται όπως στο παρακάτω διάγραμμα. Να υπολογίσετε:

Μεταβολή [A] με τον χρόνο



- α. Την στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης τις χρονικές στιγμές 1000s και 3000s;
 β. Την μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα χρονικά διαστήματα 0-1000s, 0-3000s.
 γ. Τον στιγμιαίο ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του B ($d[B]/dt$) αυτές τις χρονικές στιγμές
 [α] $v_{1000} = 5 \cdot 10^{-4} M/s$, $v_{3000} = 1,67 \cdot 10^{-4} M/s$, β) $v_{\mu(0-1000)} = 6,8 \cdot 10^{-4} M/s$, $v_{\mu(0-3000)} = 4,3 \cdot 10^{-4} M/s$,
 γ) $d[B]/dt_{1000} = 10^{-3} M/s$, $d[B]/dt_{3000} = 3,34 \cdot 10^{-4} M/s$

45. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή όχι. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας μόνο στην περίπτωση λανθασμένων προτάσεων.
- A) Από τον πολύ μεγάλο αριθμό συγκρούσεων μεταξύ των αντιδρώντων μορίων ελάχιστες είναι αποτελεσματικές.
- B) Κατά τη σύγκρουση των αντιδρώντων μορίων σχηματίζεται το ενεργοποιημένο σύμπλοκο, απορροφώντας την ενέργεια ενεργοποίησης.
- Γ) Εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων, η ταχύτητα μιας μονόδρομης αντίδρασης είναι μέγιστη στην αρχή της αντίδρασης και μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.
- Δ) Ο προσδιορισμός της ταχύτητας της αντίδρασης, $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$, μπορεί να γίνει και με τη μέτρηση της μάζας του ελευθερούμενου O_2 σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Ε) Η ταχύτητα μιας αντίδρασης, της οποίας δεν γνωρίζουμε την στοιχειομετρία, μπορεί να υπολογιστεί από την καμπύλη αντίδρασης ενός εκ των προϊόντων της.
46. Για την αντίδραση $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ οι μεταβολές των συγκεντρώσεων αντιδρώντων και προϊόντων φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.



A) Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες 1, 2, 3 στα σώματα που συμμετέχουν στην αντίδραση.

B) Να γράψετε όλες τις σχέσεις υπολογισμού της μέσης ταχύτητας.

Γ) Αν ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του $\text{NO}_2(\text{g})$ είναι u , τότε οι ρυθμοί μεταβολής της συγκέντρωσης των $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ και $\text{O}_2(\text{g})$ είναι αντίστοιχα:

α. $u/4$ και $u/2$

β. $2u$ και u

γ. $u/2$ και $u/4$

Δ) Αν οι ρυθμοί μεταβολής της συγκέντρωσης των N_2O_5 , NO_2 και O_2 είναι $v_{\text{N}_2\text{O}_5}$, v_{NO_2} και v_{O_2} , τότε

για την μέση ταχύτητα της αντίδρασης (v_{μ}) ισχύει:

α. $v_{\mu} = v_{\text{N}_2\text{O}_5} = v_{\text{NO}_2} = v_{\text{O}_2}$

β. $v_{\mu} = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{1}{4} v_{\text{NO}_2} = v_{\text{O}_2}$

γ. $v_{\mu} = 2 v_{\text{N}_2\text{O}_5} = 4 v_{\text{NO}_2} = v_{\text{O}_2}$

δ. $v_{\mu} = v_{\text{N}_2\text{O}_5} = 2 v_{\text{NO}_2} = 4 v_{\text{O}_2}$

E) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες (δεν απαιτείται δικαιολόγηση)

1) η ταχύτητα της αντίδρασης είναι μεγάλη την χρονική στιγμή $t=0$, ενώ με την πάροδο του χρόνου μειώνεται μέχρις ότου μηδενισθεί

2) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο διάστημα 0-2000 είναι ίση με την μέση ταχύτητα στο διάστημα 2000-4000

3) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο διάστημα 0-2000 είναι ίση με την μέση ταχύτητα στο διάστημα 1000-3000

4) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο διάστημα 0-6000 είναι μεγαλύτερη από την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή 6000

5) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο διάστημα 0-6000 είναι μεγαλύτερη από την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή $t=0$

6) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο διάστημα 1000-2000 είναι μεγαλύτερη από την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή $t=1000$

7) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο διάστημα 1000-2000 είναι μεγαλύτερη από την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή $t=2000$

8) αν την χρονική στιγμή $t=6000$ έχουν παραχθεί 0,312 mol NO_2 , τότε την χρονική στιγμή $t=3000$ έχει παραχθεί η μισή ποσότητα NO_2

47. Η ταχύτητα της αντίδρασης που περιγράφεται από την εξίσωση, $\text{A}(\text{aq}) + \text{B}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Γ}(\text{aq}) + 2\Delta(\text{s})$,

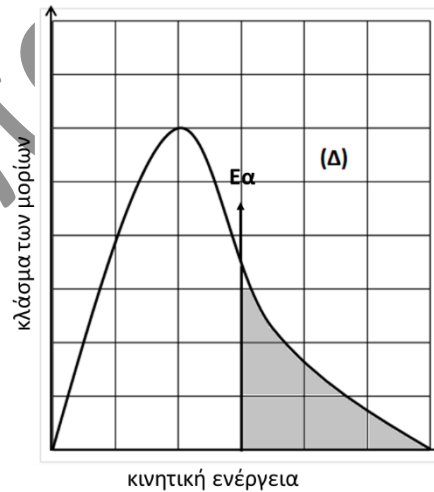
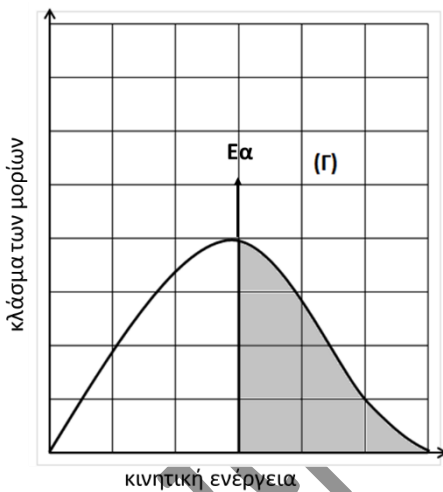
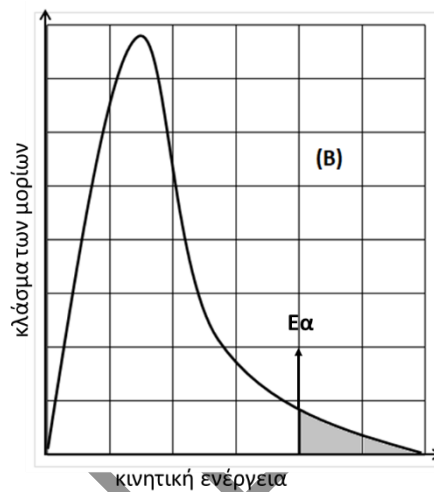
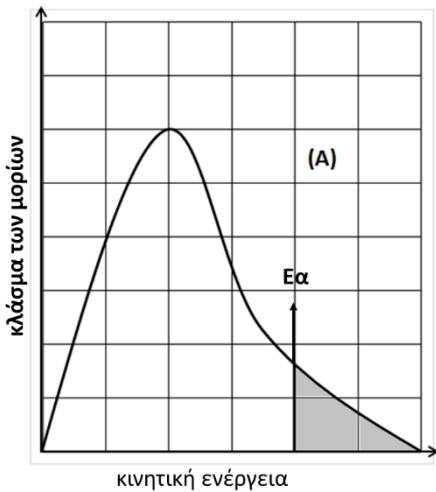
ξεκινάει με μέγιστη τιμή τη χρονική στιγμή $t = 0$, μειώνεται συνεχώς και μηδενίζεται τη χρονική στιγμή $t = 12 \text{ min}$. Αν τη χρονική στιγμή $t = 12 \text{ min}$ έχουν παραχθεί 0,02 mol του προϊόντος $\Delta(\text{s})$, η ποσότητα του $\Delta(\text{s})$ που θα έχει σχηματιστεί τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ min}$ θα είναι:

α. μεγαλύτερη από 0,01 mol

- β. μικρότερη από 0,01 mol
- γ. ίση με 0,01 mol
- δ. ίση με 0,05 mol

48. Τα παρακάτω διαγράμματα (Α, Β, Γ, Δ) απεικονίζουν την κατανομή Maxwell-Boltzmann της ίδιας αντίδρασης που πραγματοποιείται κάτω από τέσσερις διαφορετικές συνθήκες:

- i) σε θερμοκρασία T χωρίς καταλύτη,
- ii) σε θερμοκρασία T με καταλύτη,
- iii) σε θερμοκρασία $T_1 < T$ χωρίς καταλύτη και
- iv) σε θερμοκρασία $T_2 > T$ με καταλύτη



Να εξηγήσετε ποιο διάγραμμα αντιστοιχεί σε κάθε συνθήκη

49. Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα αερίου CO_2 καθώς και περίσσεια στερεού C , οπότε σε κατάλληλες συνθήκες διεξάγεται η αντίδραση: $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}(\text{g})$. Η ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης δεν επηρεάζεται από:

- α. τη συγκέντρωση του CO
- β. τη συγκέντρωση του CO_2
- γ. τη θερμοκρασία
- δ. την επιφάνεια επαφής του στερεού C

50. Έστω η αντίδραση: $2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

Ποιος από τους παράγοντες που ακολουθούν δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

- α. Η αύξηση της συγκέντρωσης των ιόντων I^-

- β. Η προσθήκη καταλύτη
- γ. Η μεταβολή της θερμοκρασίας
- δ. Η μεταβολή της πίεσης

51. Σε δοχείο σταθερού όγκου διεξάγεται η αντίδραση: $A(g) + B(g) \longrightarrow 2\Gamma(g)$. Η μείωση της ταχύτητας κατά τη διάρκεια της αντίδρασης μπορεί να οφείλεται:

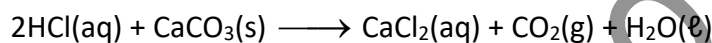
- α. στην αύξηση της θερμοκρασίας του συστήματος
- β. στην ελάττωση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων
- γ. στη μείωση της πίεσης
- δ. στην αύξηση της συγκέντρωσης των προϊόντων

52. Σε κωνική φιάλη που περιέχει περίσσεια Na_2CO_3 σε κόκκους εισάγουμε 100mL HCl 1M θερμοκρασίας 25° C, οπότε γίνεται η αντίδραση: $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(\ell)$

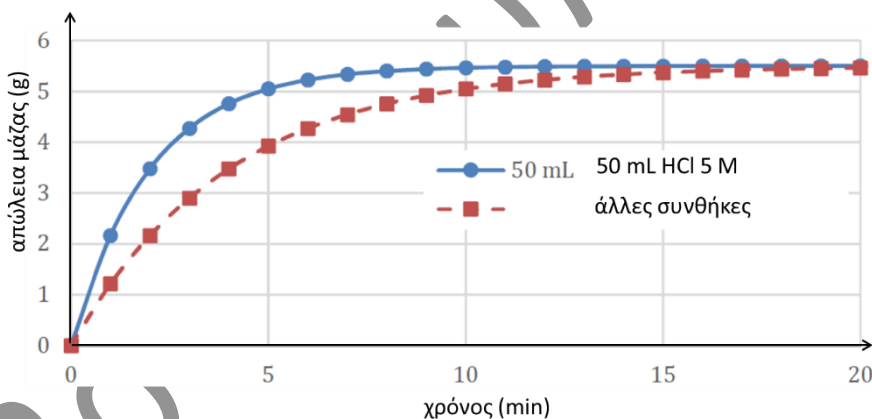
Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχουν οι παρακάτω μεταβολές (1 έως 6) (α) στην αρχική ταχύτητα και (β) στον συνολικό όγκο του CO_2 που θα σχηματιστεί.

- 1^η μεταβολή: αντί για 100mL HCl 1M εισάγουμε 100mL HCl 2M
- 2^η μεταβολή: αντί για 100mL HCl 1M εισάγουμε 50mL HCl 2M
- 3^η μεταβολή: αντί για 100mL HCl 1M εισάγουμε 200mL HCl 1M
- 4^η μεταβολή: θερμαίνουμε το HCl πριν το εισάγουμε στην φιάλη
- 5^η μεταβολή: 1g NaOH διαλύεται στο HCl, πριν το HCl εισαχθεί στην φιάλη
- 6^η μεταβολή: χρησιμοποιούμε την ίδια ποσότητα στερεού Na_2CO_3 , αλλά σε σκόνη αντί για κόκκους.

53. Στο εργαστήριο εκτελείται το εξής πείραμα: Σε κωνική φιάλη περίσσεια $CaCO_3$ αντιδρά με 50 mL HCl 5M σύμφωνα με την αντίδραση:



Η απώλεια μάζας στην κωνική σε 20min φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Το πείραμα επαναλαμβάνεται κάτω από άλλες συνθήκες.



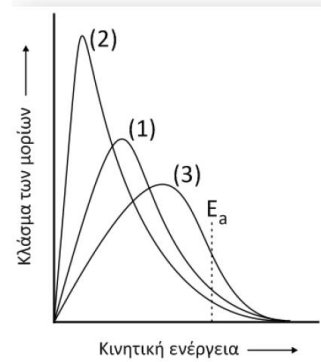
Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να είναι η συνθήκη που άλλαξε στο 2^ο πείραμα;

- α. χρησιμοποιήσαμε 25mL HCl 10M
- β. χρησιμοποιήσαμε 100mL HCl 2,5M
- γ. χρησιμοποιήσαμε 50mL HCl 2,5M
- δ. χρησιμοποιήσαμε 50mL HCl 10M

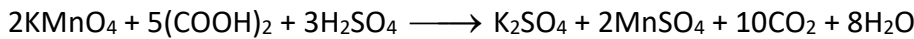
54. Το τετροξείδιο του αζώτου (N₂O₄) χρησιμοποιήθηκε σαν καύσιμο πυραύλων. Μια από τις αντιδράσεις που γίνονται κατά την παρασκευή του είναι : 2NO₂ → N₂O₄.

Η αντίδραση αυτή πραγματοποιείται σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες για τις οποίες ισχύει θ₁<θ₂<θ₃.

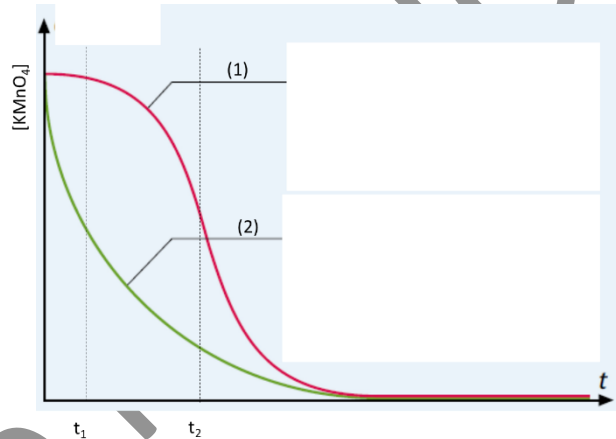
Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η ενεργειακή κατανομή των μορίων του NO₂ (σαν κλάσμα-ποσοστό επί του συνόλου) στις τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες. Να εξηγήσετε ποια από τις τρεις καμπύλες αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη θερμοκρασία και ποια στην μικρότερη.



55. Στο εργαστήριο πραγματοποιείται η αντίδραση:



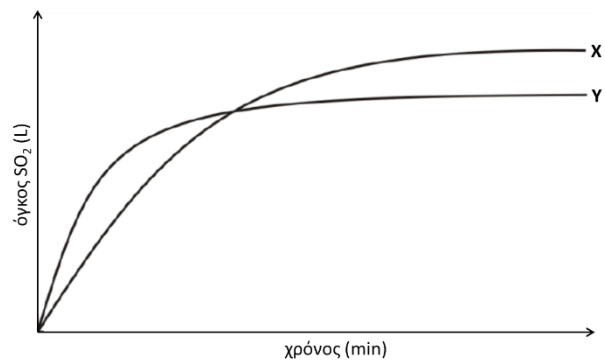
Στην αντίδραση αυτή τα ιόντα Mn²⁺ (που προέρχονται από το MnSO₄) δρουν ως καταλύτης (αυτοκατάλυση). Η αντίδραση πραγματοποιείται δυο φορές με τις ίδιες ακριβώς συνθήκες. Την μια φορά έχει εκ των προτέρων προστεθεί Mn²⁺ (κατάλυση), ενώ την άλλη όχι (αυτοκατάλυση). Ποια από τις δυο καμπύλες αντιστοιχεί στην πρώτη φορά και ποια στην δεύτερη. Να συγκρίνετε τις ταχύτητες της καταλυόμενης και της αυτοκαταλυόμενης αντίδρασης τις χρονικές στιγμές t₁ και t₂. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα των συγκρίσεων για την κάθε χρονική στιγμή t₁, t₂.



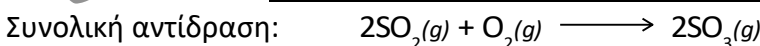
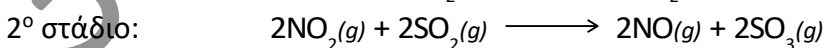
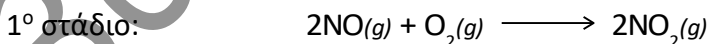
56. Σε περίσσεια θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃) προστίθενται 60mL HCl 1M σύμφωνα με την χημική εξίσωση: Na₂S₂O₃(s) + HCl(aq) → 2NaCl(aq) + S(s) + SO₂(g) + H₂O(l).

Στην καμπύλη X του ακόλουθου γραφήματος παριστάνεται ο όγκος του SO₂, ο οποίος εκλύεται κατά τη διάρκεια της αντίδρασης. Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Y.

- α. η περίσσεια Na₂S₂O₃ που χρησιμοποιείται είναι σε μορφή λεπτότερων κόκκων
- β. αύξηση θερμοκρασίας
- γ. προσθήκη 50mL HCl 1M αντί 60mL HCl 1M
- δ. προσθήκη 25mL HCl 2M αντί 60mL HCl 1M



57. Μια παλαιότερη βιομηχανική μέθοδος παραγωγής SO₃ βασιζόταν στις παρακάτω αντιδράσεις:



Ποια ουσία είναι ο καταλύτης στην παραπάνω μέθοδο; Η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

58. Ποια από τις μαθηματικές εκφράσεις που ακολουθούν είναι ο νόμος ταχύτητας της απλής αντίδρασης CaO(s) + CO₂(g) → CaCO₃(s);

α. $u = k \cdot [\text{CaO}] \cdot [\text{CO}_2]$

β. $u = k \cdot [\text{CO}_2]$

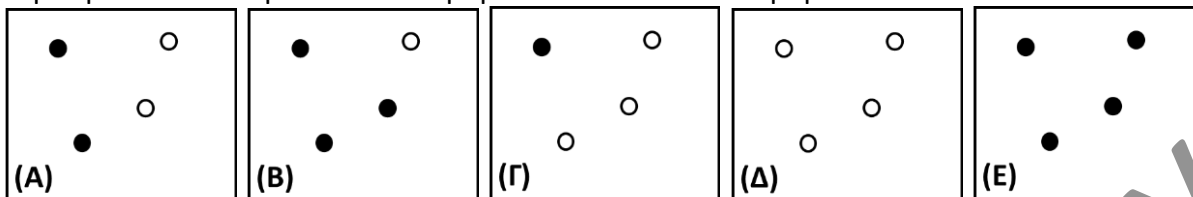
$$\gamma. \nu = k \cdot [\text{CaCO}_3]$$

$$\delta. \nu = k / [\text{CO}_2]$$

59. Για την απλή αντίδραση: $\text{A(s)} + \text{B(g)} \longrightarrow 2\text{Γ(g)}$,
αν διπλασιάσουμε την αρχική ποσότητα της Α τότε η ταχύτητα της αντίδρασης:
- διπλασιάζεται
 - μένει σταθερή
 - υποδιπλασιάζεται
 - τετραπλασιάζεται
60. Η αντίδραση, $\text{A(g)} + \text{B(g)} \longrightarrow \text{Γ(g)}$:
- είναι 2ης τάξης
 - δεν αποκλείεται να είναι 2ης τάξης
 - δεν είναι 2ης τάξης
 - είναι 1ης τάξης ως προς το Α και 1ης τάξης ως προς το Β
61. Σε δοχείο σταθερού όγκου και υπό σταθερή θερμοκρασία διεξάγονται ταυτόχρονα και ανεξάρτητα η μια από την άλλη οι δυο απλές αντιδράσεις (1) και (2) που ακολουθούν:
 $\text{A(g)} \rightarrow \text{B(g)}$ (1) με σταθερά ταχύτητας k_1
 $\text{A(g)} \rightarrow \text{Γ(g)}$ (2) με σταθερά ταχύτητας k_2
 Ποια από τις παρακάτω σχέσεις αποδίδει σωστά τον ρυθμό κατανάλωσης της ουσίας Α;
- $-\frac{d[\text{A}]}{dt} = -(k_1 - k_2) \cdot [\text{A}]$
 - $-\frac{d[\text{A}]}{dt} = (k_1 + k_2) \cdot [\text{A}]$
 - $-2 \cdot \frac{d[\text{A}]}{dt} = -(k_1 - k_2) \cdot [\text{A}]$
 - $-\frac{d[\text{A}]}{dt} = \frac{(k_1 + k_2) \cdot [\text{A}]}{2}$
62. Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα αερίου Χ που διασπάται διαδοχικά στις ενώσεις Α(g) και Β(g), σύμφωνα με τις απλές διαδοχικές αντιδράσεις: $\text{X(g)} \rightarrow \text{A(g)} \rightarrow \text{B(g)}$
Οι σταθερές ταχύτητας της 1^{ης} και της 2^{ης} μετατροπής είναι k_1 και k_2 αντίστοιχα. Κατά την διάρκεια των αντιδράσεων ποιο από τα παρακάτω ισχύει:
- $\frac{d[\text{A}]}{dt} = k_1 \cdot [\text{X}] - k_2 \cdot [\text{A}]$
 - $-\frac{d[\text{A}]}{dt} = k_1 \cdot [\text{X}] - k_2 \cdot [\text{A}]$
 - $\frac{d[\text{A}]}{dt} = -k_1 \cdot [\text{X}] + k_2 \cdot [\text{A}]$
 - $\frac{d[\text{A}]}{dt} = k_1 \cdot [\text{X}] + k_2 \cdot [\text{A}]$
63. Η αντίδραση, $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, έχει σταθερά ταχύτητας $k = 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Η αντίδραση αυτή θα είναι:
- 1ης τάξης
 - 2ης τάξης
 - είναι μηδενικής τάξης
 - δεν αποκλείεται να είναι 2ης τάξης
64. Για την αντίδραση, $2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NOCl(g)}$, έχει βρεθεί πειραματικά ότι ο νόμος ταχύτητας δίνεται από την σχέση: $\nu = k[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]$. Να προτείνετε ένα μηχανισμό για την αντίδραση

65. Για την αντίδραση $A + B \longrightarrow$ προϊόντα, ο νόμος ταχύτητας είναι $u = k \cdot [A] \cdot [B]^2$. Σε ποιο από τα παρακάτω δοχεία ίδιου όγκου και θερμοκρασίας η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι μεγαλύτερη;

Οι μαύροι κύκλοι παριστάνουν τα μόρια A και οι λευκοί τα μόρια B.



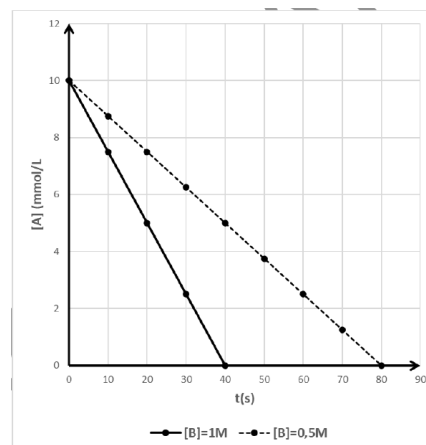
66. Για την αντίδραση $2A(g) + B(g) \longrightarrow \Gamma(g)$ που γίνεται σε σταθερή θερμοκρασία λαμβάνονται τα παρακάτω δεδομένα:

πείραμα	[A] (M)	[B] (M)	u (M/s)
1	0.06	0.04	$3.6 \cdot 10^{-4}$
2	0.06	0.08	$7.2 \cdot 10^{-4}$
3	0.03	0.12	$5.4 \cdot 10^{-4}$

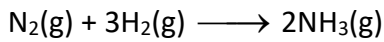
- A) Ποιος είναι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης;
 B) Να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης.
 Γ) Να εξηγήσετε γιατί η αντίδραση γίνεται σε στάδια και να προτείνετε ένα πιθανό μηχανισμό.
67. Για την αντίδραση $6I^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq) \longrightarrow 3I_2(aq) + Br^-(aq) + 3H_2O(l)$ που γίνεται σε σταθερή θερμοκρασία λαμβάνονται τα παρακάτω δεδομένα:

Πείραμα	$[I^-]$ (M)	$[BrO_3^-]$ (M)	$[H^+]$ (M)	u (M/s)
1	0.001	0.002	0.01	$8 \cdot 10^{-5}$
2	0.002	0.002	0.01	$1.6 \cdot 10^{-4}$
3	0.002	0.004	0.01	$1.6 \cdot 10^{-4}$
4	0.001	0.004	0.02	$1.6 \cdot 10^{-4}$

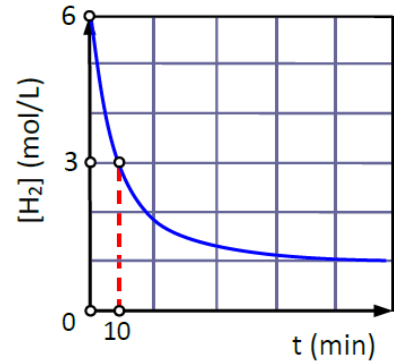
- A) Ποιος είναι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης;
 B) Να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης.
68. **Για την αντίδραση $A(aq) + B(aq) \rightarrow \Gamma(aq) + \Delta(aq)$, πραγματοποιούνται δυο διαφορετικά πειράματα. Και στα δυο η αρχική συγκέντρωση του A είναι ίδια, αλλά στο 1^ο πείραμα η αρχική συγκέντρωση του B είναι 1M, ενώ στο 2^ο είναι 0,5M. Η μεταβολή της συγκέντρωσης του A με τον χρόνο φαίνεται στο παραπλεύρως διάγραμμα. Να εξηγήσετε ποια είναι η τάξη της αντίδρασης ως προς A και ποια ως προς B και να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης



69. (εξετάσεις 2017) Σε δοχείο σταθερού όγκου και υπό σταθερή θερμοκρασία λαμβάνει χώρα η αντίδραση:



Η παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζει τη συγκέντρωση του H_2 σε συνάρτηση με το χρόνο (t σε min), κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.



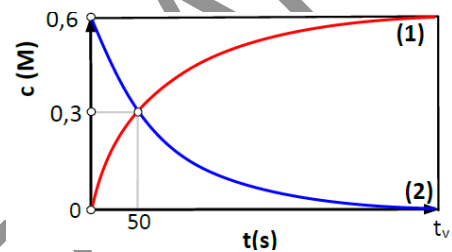
α) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0-10 min, την ταχύτητα κατανάλωσης της H_2 και του N_2 καθώς και την ταχύτητα παραγωγής της NH_3 .

β) Να υπολογίσετε τη $[\text{NH}_3]$ τη χρονική στιγμή $t = 10$ min.

$[\text{u}_\mu=0,1 \text{ M/min}, \text{u}_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ M/min}, \text{u}_{\text{N}_2} = 0,1 \text{ M/min}, \text{u}_{\text{NH}_3} = 0.2 \text{ M/min}, \beta) [\text{NH}_3]=2\text{M}]$

70. Σε υδατικό διάλυμα συνυπάρχουν τη χρονική στιγμή $t = 0$ ισομοριακές ποσότητες $\text{A}(\text{aq})$ και $\text{B}(\text{aq})$ και αρχίζει η διεξαγωγή της αντίδρασης: $2\text{A}(\text{aq}) + \text{B}(\text{aq}) \longrightarrow \Gamma(\text{s}) + 2\Delta(\text{aq})$.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί εμφανίζονται οι καμπύλες αντίδρασης για ένα αντιδρών και για ένα προϊόν της αντίδρασης, από την έναρξή της ($t = 0$) μέχρι την ολοκλήρωσή της ($t = t_v$).



α) Σε ποια σώματα της αντίδρασης αντιστοιχούν οι καμπύλες (1) και (2) του διαγράμματος;

β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0-50 s.

γ) Αν ο όγκος του διαλύματος της αντίδρασης είναι 200 mL να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του $\Gamma(\text{s})$ που έχει σχηματιστεί στο τέλος της αντίδρασης ($t = t_v$).

$[\alpha) (1): \Delta(\text{aq}), (2): \text{A}(\text{aq}). \beta) 3 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}. \gamma) 0,06 \text{ mol}]$

71. Στην ετικέτα ενός φαρμάκου που χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις αναιμίας, λόγω έλλειψης σιδήρου, αναφέρει ότι κάθε χάπι περιέχει 160 mg σιδήρου με τη μορφή των ιόντων Fe^{2+} . Για την επαλήθευση της αναφοράς αυτής, ένα χάπι από το φάρμακο διαλύεται σε νερό και στο διάλυμα που προκύπτει προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος KMnO_4 καθώς και μικρή ποσότητα πυκνού διαλύματος H_2SO_4 . Τελικά, προκύπτει διάλυμα όγκου 200 mL στο οποίο διεξάγεται η μη μηδενικής τάξης αντίδραση που ακολουθεί, υπό σταθερή θερμοκρασία



Η διεξαγωγή της αντίδρασης παρακολουθείται με τη μέτρηση της $[\text{Mn}^{2+}]$, η οποία τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι ίση με 0, ενώ από τη χρονική στιγμή $t = 20$ min και μετά σταθεροποιείται σε τιμή ίση με $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

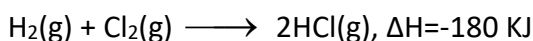
A) Να εξηγήσετε αν τη χρονική στιγμή $t = 10$ min η $[\text{Mn}^{2+}]$ είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

B) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης των ιόντων Fe^{2+} σε $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$ από την έναρξη της αντίδρασης ($t = 0$) μέχρι την ολοκλήρωσή της ($t = 20$ min).

Γ) Να προσδιορίσετε την ποσότητα του Fe^{2+} (σε mg) που υπάρχει στο εξεταζόμενο χάπι του φαρμάκου. Δίνεται ότι $\text{Ar}(\text{Fe})=56$.

$[\text{B}] 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}, \Gamma) 168 \text{ mg Fe}^{2+}]$

72. Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 14,6 g ισομοριακού μίγματος H_2 και Cl_2 . Το μίγμα θερμαίνεται και πραγματοποιείται υπό σταθερή θερμοκρασία η αντίδραση (1):



Για την αντίδραση αυτή ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης προσδιορίστηκε πειραματικά ότι είναι: $\text{u} = k \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{Cl}_2]$ ($k = 5 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$). Διαπιστώθηκε ότι μετά από $t_1 = 20$ s έχουν ελευθερωθεί

$q_1 = 21.6 \text{ KJ}$ και μετά από $t_2 = 40 \text{ s}$ από την έναρξη της αντίδρασης έχουν ελευθερωθεί επιπλέον $q_2 = 7.2 \text{ KJ}$.

A) Να υπολογιστεί ο αριθμός των mol του HCl που έχει παραχθεί μετά από 20s, καθώς και η ταχύτητα u_1 της αντίδρασης για $t = t_1$.

B) Να υπολογιστεί ο αριθμός των mol του HCl που έχει παραχθεί μετά από 40s, καθώς και η ταχύτητα u_2 της αντίδρασης για $t = t_2$. Να εξηγήσετε γιατί $u_2 < u_1$ και γιατί $q_2 < q_1$.

Όλα τα ποσά θερμότητας και η ενθαλπία μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

[A) 0,24 mol HCl, $u_1 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$, B) 0,32 mol HCl, $u_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$]

4ο Κεφάλαιο

73. Σε δοχείο 1L εισάγονται 0,1 mol O_2 και 0,1 mol SO_3 , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι σωστή στην ισορροπία;

α. $[\text{SO}_2] = [\text{O}_2] = [\text{SO}_3]$

β. $[\text{O}_2] < [\text{SO}_3]$

γ. $[\text{SO}_3] < [\text{O}_2]$

δ. $[\text{O}_2] = 2[\text{SO}_3]$

74. Σε κλειστό δοχείο σταθερής θερμοκρασίας εισάγονται 2 mol SO_2 και 2 mol O_2 που αντιδρούν

σύμφωνα με την εξίσωση: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$.

Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας τα συνολικά mol των αερίων στο δοχείο, μπορεί να είναι:

α. 1,5

β. 2

γ. 3,5

δ. 4

75. Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα $\text{NH}_3(\text{g})$ και εξελίσσεται η αντίδραση:

$2\text{NH}_3(\text{g}) \xrightleftharpoons[u_2]{u_1} \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$.

Καθώς το σύστημα οδεύει προς τη χημική ισορροπία, για την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά (u_1) και την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά (u_2), ισχύουν:

α. Και οι δύο ταχύτητες αυξάνονται

β. Και οι δύο ταχύτητες μειώνονται

γ. Η u_1 αυξάνεται ενώ η u_2 μειώνεται

δ. Η u_1 μειώνεται ενώ η u_2 αυξάνεται

76. (εξετάσεις 2019) Δίνεται η ισορροπία: $\text{PbO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Pb}(\ell) + \text{CO}_2(\text{g})$ (1)

Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 1mol $\text{PbO}(\text{s})$ και 1mol $\text{CO}(\text{g})$.

Σε ένα δεύτερο δοχείο ίδιου όγκου εισάγονται 1mol $\text{Pb}(\ell)$ και 1mol $\text{CO}_2(\text{g})$.

Τα δύο δοχεία θερμαίνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία θ και αποκαθίσταται η ισορροπία (1)

Να συγκριθούν οι ποσότητες του $\text{CO}(\text{g})$ στα δύο δοχεία.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

77. Δίνεται η ισορροπία: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$

Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 1 mol $\text{SO}_2(\text{g})$ και 1 mol $\text{NO}_2(\text{g})$.

Σε ένα δεύτερο δοχείο ίδιου όγκου εισάγονται 2 mol $\text{SO}_3(\text{g})$ και 2 mol $\text{NO}(\text{g})$.

Τα δύο δοχεία θερμαίνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία θ και αποκαθίσταται η ισορροπία (1).

Να συγκριθούν οι ποσότητες του $\text{NO}_2(\text{g})$ στα δύο δοχεία. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

78. Ένα ισότοπο του ${}_8\text{O}$ είναι το ${}^{18}_8\text{O}$. Το ισότοπο ${}^{18}_8\text{O}$ μπορεί να συμβολιστεί ως ${}^*\text{O}$. Στο εργαστήριο

είναι εφικτό να γνωρίζουμε αν ένα μόριο φέρει το ισότοπο αυτό. Σε δοχείο που έχει

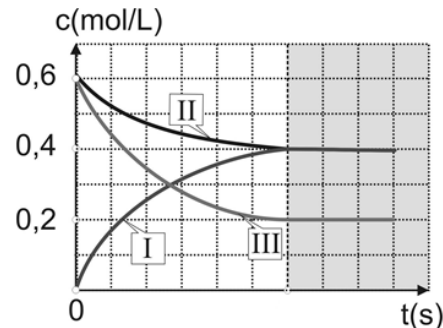
αποκατασταθεί η ισορροπία: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, εισάγουμε μικρή ποσότητα ${}^*\text{O}_2$.

Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα το ${}^*\text{O}$ θα ανιχνεύεται:

α. μόνο στο O_2 (${}^*\text{O}_2$)

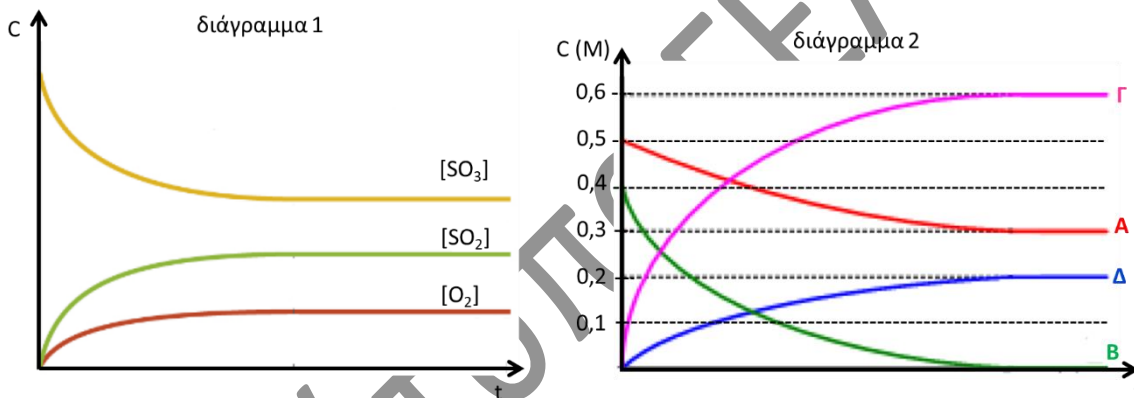
- β. στο SO₂ (S*O₂) και στο SO₃ (S*O₃)
- γ. και στις τρεις ουσίες (S*O₂, *O₂, S*O₃)
- δ. σε καμία ουσία

79. Οι γραφικές παραστάσεις των συγκεντρώσεων των ουσιών που συμμετέχουν στη χημική ισορροπία η οποία περιγράφεται από την εξίσωση $A(g) + xB(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$ σε συνάρτηση με τον χρόνο, φαίνονται στο πιο κάτω διάγραμμα. Η χημική ισορροπία έχει αποκατασταθεί σε δοχείο όγκου 5L και σε σταθερή θερμοκρασία 25°C.



- α) Να αναφέρετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί σε κάθε συστατικό της ισορροπίας.
- β) Να βρείτε το συντελεστή x της ουσίας B.
- γ) Να υπολογίσετε:
 - i. τη σύσταση του μίγματος της ισορροπίας σε mol.
 - ii. την αριθμητική τιμή της σταθεράς ισορροπίας Kc.
 - iii. την απόδοση της αντίδρασης.
- δ) Ποια επίδραση θα έχει στην απόδοση της αντίδρασης η αύξηση του όγκου του δοχείου στα 10 L; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

80. Δίνονται τα διαγράμματα, 1 και 2, της μεταβολής της συγκέντρωσης σε σχέση με τον χρόνο για δύο (2) χημικές αντιδράσεις.



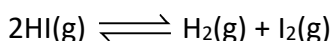
- A) Να γράψετε τη χημική εξίσωση (με την μικρότερη αναλογία ακέραιων συντελεστών), η οποία αντιπροσωπεύει κάθε διάγραμμα.
- B) i. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των διαγραμμάτων, να αναφέρετε ποια από τις δύο χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται έχει τη μεγαλύτερη απόδοση.
- ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

81. Εντός κλειστού δοχείου έχουμε σε ισορροπία N₂, H₂ και NH₃ η οποία περιγράφεται από την αντίδραση: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ με $\Delta H < 0$

Ποια από τις παρακάτω μεταβολές θα αυξήσει τα mol αμμωνίας και τη σταθερά ισορροπίας Kc της παραπάνω αντίδρασης;

- A. Αν ελαττώσουμε υπό σταθερή θερμοκρασία τον όγκο του δοχείου.
- B. Αν προσθέσουμε ποσότητα αζώτου υπό σταθερή θερμοκρασία.
- Γ. Αν αυξήσουμε την πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.
- Δ. Αν ελαττώσουμε τη θερμοκρασία και αφήσουμε τον όγκο σταθερό.

82. Σε κλειστό δοχείο βρίσκονται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας 2 mol HI, 2mol H₂ και 2mol I₂:



Εισάγεται στο δοχείο ορισμένη ποσότητα HI. Όταν αποκατασταθεί και πάλι η χημική ισορροπία, για τα mol των HI, H₂ και I₂, ισχύει:

- α. $n_{\text{HI}} > 2, n_{\text{H}_2} > 2, n_{\text{I}_2} > 2$
 β. $n_{\text{HI}} < 2, n_{\text{H}_2} > 2, n_{\text{I}_2} > 2$
 γ. $n_{\text{HI}} > 2, n_{\text{H}_2} < 2, n_{\text{I}_2} < 2$
 δ. $n_{\text{HI}} < 2, n_{\text{H}_2} < 2, n_{\text{I}_2} < 2$

83. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $2\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$

Αν μειωθεί ο όγκος ($T = \text{σταθερή}$), τότε μετά την αποκατάσταση της νέας χ.ι.:

- α. η $[\text{H}_2]$ έχει αυξηθεί
 β. η $[\text{H}_2]$ έχει μειωθεί
 γ. η $[\text{H}_2]$ παραμένει σταθερή
 δ. η συνολική πίεση έχει μειωθεί

84. Υδατικό διάλυμα περιέχει την ουσία $\text{A}(\text{aq})$ σε αρχική συγκέντρωση C_0 . Από τη

χρονική στιγμή $t = 0$ η ουσία A διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{A}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{aq}) + \text{Γ}(\text{aq})$
 Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα αποκαθίσταται χημική ισορροπία και η απόδοση της αντίδρασης βρέθηκε ίση με α .

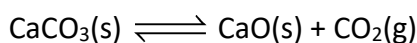
Να αποδείξετε τη σχέση: $K_c = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha}$, όπου K_c η σταθερά της χημικής ισορροπίας στη θερμοκρασία του πειράματος

85. Δίνεται η αντίδραση: $\alpha\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \gamma\text{Γ}(\text{g}) + \beta\text{B}(\text{g})$

Σε δοχείο όγκου V εισάγονται 30 mol A . Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας – υπό σταθερή θερμοκρασία – στο δοχείο υπάρχουν 20 mol A , 5 mol B και 10 mol Γ .

Να βρείτε τους απλούστερους στοιχειομετρικούς συντελεστές α, β, γ της παραπάνω αντίδρασης [$\alpha=2, \beta=1, \gamma=2$]

86. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία στην ίδια θερμοκρασία.

Α) Πως θα μεταβληθούν οι ποσότητες των δύο στερεών της ισορροπίας, ξεχωριστά, με την παραπάνω μεταβολή (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή); Δεν απαιτείται αιτιολόγηση της απάντησης.

Β) Πως θα μεταβληθεί η συγκέντρωση του $\text{CO}_2(\text{g})$ με την παραπάνω μεταβολή (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) και την αποκατάσταση της νέας ισορροπίας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

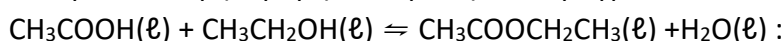
87. Εντός κλειστού δοχείου έχουμε σε ισορροπία N_2, H_2 και NH_3 , παρουσία στερεού

καταλύτη, η οποία περιγράφεται από την αντίδραση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ με $\Delta H < 0$

Αν εισάγουμε ποσότητα αερίου ηλίου (He) στο δοχείο:

- α. η θέση της ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά
 β. η θέση της ισορροπίας δεν θα μετατοπιστεί
 γ. θα διπλασιαστούν τα mol αζώτου στο μίγμα ισορροπίας
 δ. η θέση της ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά

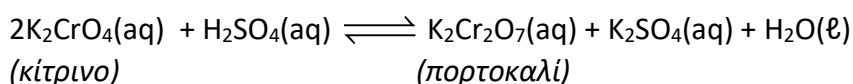
88. Η παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση που πραγματοποιείται σε όξινο περιβάλλον



- α. μετατοπίζεται προς τα δεξιά, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.
 β. μετατοπίζεται προς τα δεξιά, αν προστεθεί ποσότητα ύδατος.
 γ. μετατοπίζεται προς τα αριστερά, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.

δ. δεν μετατοπίζεται, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.

89. Εντός υδατικού διαλύματος έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



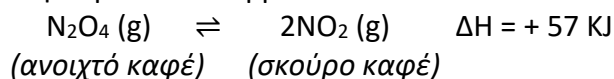
Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα ισορροπίας σε κάθε μια από τις παρακάτω μεταβολές;

α. προσθήκη διαλύματος H_2SO_4

β. προσθήκη διαλύματος KOH

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας

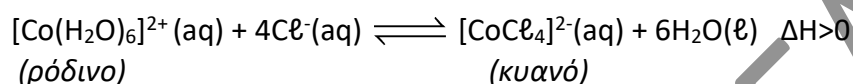
90. Δίνεται η παρακάτω ισορροπία:



A) Μίγμα των δυο αερίων N_2O_4 και 2NO_2 εισάγεται σε σύριγγα των 50mL μέχρι το μισό του όγκου της (25 mL). Η σύριγγα εκτονώνεται απότομα μέχρι τα 50mL. Να εξηγήσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το μίγμα ισορροπίας.

B) Σε σφαιρική φιάλη διοχετεύεται μίγμα των δυο αερίων. Να εξηγήστε τι χρώμα θα αποκτήσει το μίγμα ισορροπίας αν η φιάλη ψυχθεί σε παγόλουτρο.

91. Εντός υδατικού διαλύματος έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα ισορροπίας σε κάθε μια από τις παρακάτω μεταβολές;

α. προσθήκη πυκνού διαλύματος HCl

β. προσθήκη διαλύματος AgNO_3 [$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$]

γ. μείωση της θερμοκρασίας

δ. υποδιπλασιασμό του όγκου με εξάτμιση νερού

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας

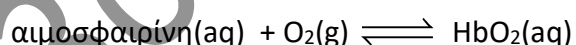
92. Η αιμοσφαιρίνη (Hb) είναι μια πρωτεΐνη στην οποία οφείλεται το ερυθρό χρώμα του αίματος. Η αντίδραση δέσμευσης του $\text{O}_2(\text{g})$ από την αιμοσφαιρίνη (Hb) έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό της οξυαιμοσφαιρίνης (HbO_2). Η αντίδραση είναι ελαφρά εξώθερμη και μπορεί να περιγραφεί από την εξίσωση: $\text{Hb}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HbO}_2(\text{aq}), \Delta H^\circ < 0$

A) Να εξηγήσετε

i) πως επηρεάζεται η ικανότητα δέσμευσης του $\text{O}_2(\text{g})$ από την αιμοσφαιρίνη (αυξάνεται, μειώνεται, μένει η ίδια), στην περίπτωση πυρετού και

ii) Γιατί οι ορεσίβιοι είναι πιο κόκκινοι από τους ανθρώπους που ζουν κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας; Είναι αυτό απαραίτητα καλή ένδειξη υγείας;

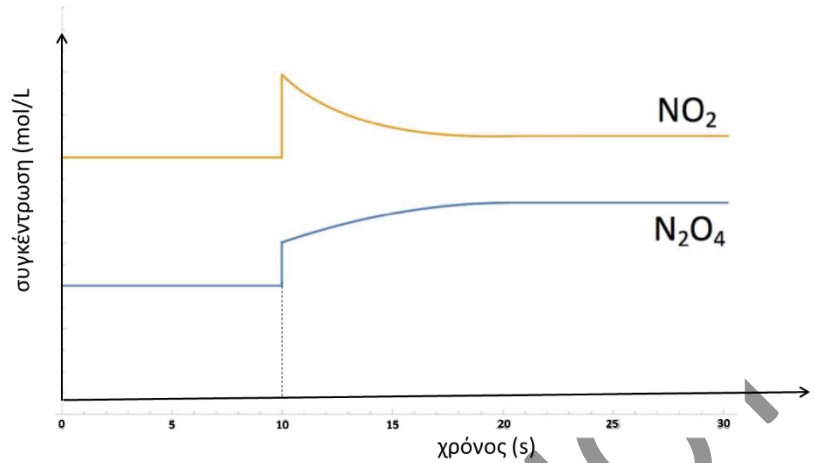
B) Το CO συνδέεται 200 φορές πιο ισχυρά με την Hb από ότι συνδέεται η Hb με το O_2 . Το γεγονός αυτό μπλοκάρει τη μεταφορά O_2 από τους πνεύμονες στους ιστούς καθόσον ισχύουν οι η συναγωνιστικές ισορροπίες:



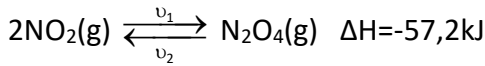
Ο αέρας που περιέχει 0,1% v/v σε CO μπορεί να δεσμεύσει τις μισές περίπου περιοχές δέσμευσης της Hb μειώνοντας το ποσό του O_2 που φθάνει στους ιστούς σε θανάσιμα επίπεδα.

Να εξηγήσετε γιατί η θεραπεία ασθενούς με συμπτώματα δηλητηρίασης με CO είναι η χορήγηση καθαρού O_2 σε πίεση ακόμη και μεγαλύτερη από 1 atm.

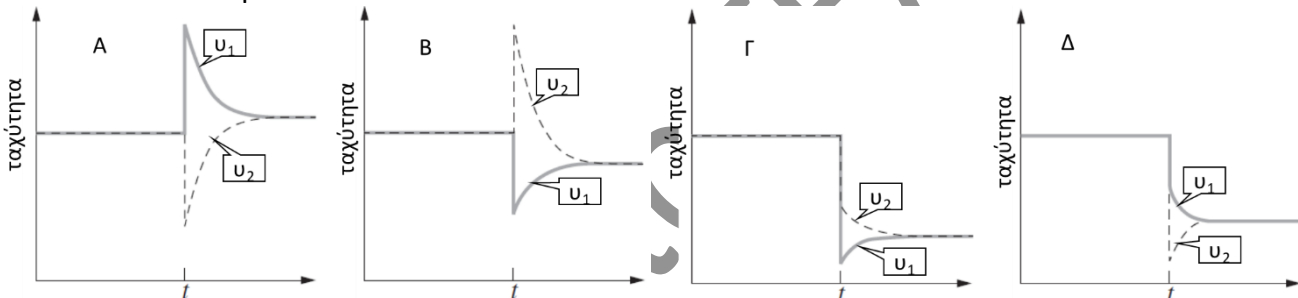
93. Το NO₂ διμερίζεται προς N₂O₄ και αποκαθίσταται η ισορροπία:
 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H < 0.$
 Η παραπλεύρως γραφική παράσταση δείχνει τις συγκεντρώσεις των δυο αερίων σε κλειστό δοχείο. Την χρονική στιγμή t=10s η ισορροπία διαταράσσεται, οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία την χρονική στιγμή t=20s. Να εξηγήσετε σε ποιο παράγοντα μπορεί να οφείλεται η διαταραχή της Χ.Ι την χρονική στιγμή t=10s



94. Σε κλειστό δοχείο όγκου V έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



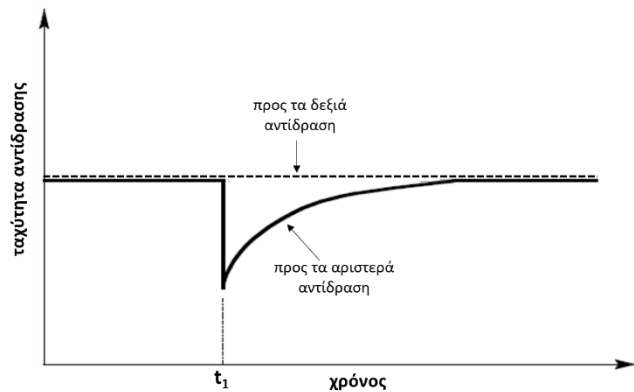
Την χρονική στιγμή t ψύχεται το δοχείο που περιέχει τα δυο αέρια. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα Α, Β, Γ, Δ απεικονίζει καλύτερα τις ταχύτητες των δυο αντίθετων αντιδράσεων:



95. **Μια μικρή ποσότητα στερεού PbI₂ εισάγεται υπό συνεχή ανάδευση σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει νερό. Η μεγαλύτερη ποσότητα του στερεού καθιζάνει στον πυθμένα του ποτηριού, καθώς ο PbI₂ είναι πρακτικά αδιάλυτος στο νερό. Ένα μικρό μέρος όμως του PbI₂ διαλύεται στο νερό, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

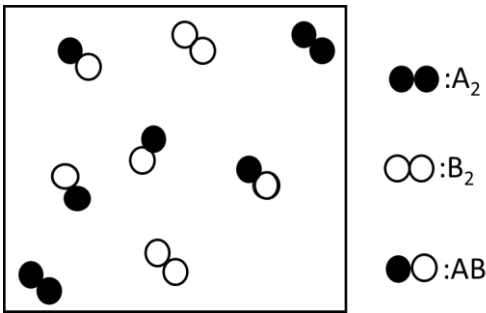


Οι ταχύτητες της προς τα αριστερά και της προς τα δεξιά αντίδρασης σε συνάρτηση με τον χρόνο απεικονίζονται στο παρακάτω διάγραμμα. Τι από τα παρακάτω συνέβη την χρονική στιγμή t₁:



- α. προστέθηκε ποσότητα PbI₂
- β. προστέθηκε ποσότητα Pb(NO₃)₂ (ευδιάλυτο στο νερό)
- γ. προστέθηκε ποσότητα KI (ευδιάλυτο στο νερό)
- δ. προστέθηκε ποσότητα νερού

96. Στο παραπλεύρως δοχείο εμφανίζεται μια κατάσταση για την αντίδραση: $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ με K_c=2.5



Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει σωστά την κατάσταση αυτή:

- α. η αντίδραση βρίσκεται σε ισορροπία.
- β. η αντίδραση θα πάει προς τα δεξιά
- γ. η αντίδραση θα πάει προς τα αριστερά
- δ. τα δεδομένα δεν επαρκούν για να γίνει πρόβλεψη

97. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχονται α mol PCl₅, β mol PCl₃ και γ mol Cl₂ σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, η οποία περιγράφεται από την εξίσωση: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

Στο δοχείο εισάγονται επιπλέον α mol PCl₅, β mol PCl₃ και γ mol Cl₂ υπό σταθερή θερμοκρασία και υπό σταθερό όγκο. Με την εισαγωγή αυτή, να εξηγήσετε γιατί το μίγμα δεν βρίσκεται πια σε κατάσταση χημικής ισορροπίας. Να προσδιορίσετε την κατεύθυνση που θα εκδηλωθεί αντίδραση.

98. Για την ισορροπία, $A(s) + B(aq) \rightleftharpoons \Gamma(s) + \Delta(aq)$, η σταθερά ισορροπίας έχει τιμή K_c = 0,5 σε θερμοκρασία T. Σε υδατικό διάλυμα όγκου V, στο οποίο περιέχονται x mol B(aq) και x mol Δ(aq) εισάγουμε ποσότητες A(s) και Γ(s) υπό σταθερή θερμοκρασία T. Να εξετάσετε πως θα μεταβληθούν οι συγκεντρώσεις των B(aq) και Δ(aq) στο διάλυμα.

99. Για την μελέτη της ισορροπίας $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$, διεξήχθησαν 5 διαφορετικά πειράματα στην ίδια θερμοκρασία. Και στα 5 πειράματα χρησιμοποιήθηκαν ίδια κλειστά δοχεία όγκου V. Κάθε πείραμα άρχισε με διαφορετική σύσταση των σωμάτων που συμμετέχουν στην χημική ισορροπία, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

πείραμα	SO ₂ (mol)	NO ₂ (mol)	SO ₃ (mol)	NO (mol)
1	1	1	0	0
2	1	0	1	1
3	1	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	1	0	1

Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, να εξηγήσετε σε ποιο από τα παραπάνω πειράματα η συγκέντρωση του NO₂ θα είναι μεγαλύτερη (εναλλακτικά στο 5^ο πείραμα έχουμε 1,1,1,1. Λόγω μικρότερης Q_c, το 5^ο πείραμα δεν επιλέγεται)

100. *(εξετάσ

εις 2020) Δίνεται η αντίδραση διάσπασης του ασβεστόλιθου (CaCO₃):



Σε τέσσερα κλειστά δοχεία τοποθετείται ποσότητα CaCO₃(s) και το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία.

Η αρχική ποσότητα του ασβεστόλιθου, ο σταθερός όγκος του κάθε δοχείου καθώς και η σταθερή θερμοκρασία στην οποία διεξάγονται τα πειράματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Δοχείο	αρχική ποσότητα CaCO ₃ (g)	όγκος	θερμοκρασία
A	2	V	T
B	4	V	T

Γ	2	V	T' < T
Δ	2	2V	T

Ποια από τις παρακάτω σχέσεις α έως ε ισχύει για τη μάζα του CaO (s) στη θέση ισορροπίας στα τέσσερα δοχεία:

- α. $m_{\Delta} = m_{\Gamma} = m_B = m_A$
- β. $m_{\Delta} < m_{\Gamma} < m_B = m_A$
- γ. $m_{\Delta} > m_B = m_A > m_{\Gamma}$
- δ. $m_{\Delta} < m_B = m_A < m_{\Gamma}$
- ε. $m_{\Delta} = m_{\Gamma} < m_B < m_A$

101.

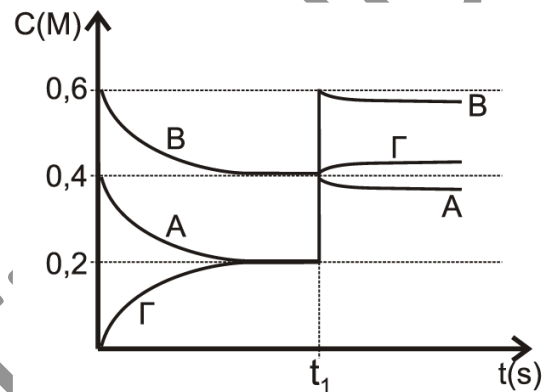
** (εξετάσεις 2020) Σε κενό δοχείο όγκου V εισάγονται τη στιγμή t_0 ποσότητες των A και B, οι οποίες αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g)$

Τα διαγράμματα συγκέντρωσης-χρόνου για όλα τα συστατικά της αντίδρασης δίνονται στο διπλανό σχήμα:

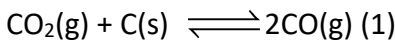
Τη στιγμή t_1 η μεταβολή που προκλήθηκε στο δοχείο είναι :

- i. αύξηση του όγκου του.
- ii. μείωση του όγκου του.
- iii. ταυτόχρονη προσθήκη ποσοτήτων και των τριών συστατικών της αντίδρασης.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



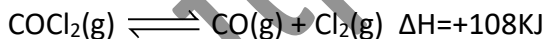
102. Σε δοχείο όγκου 20 L εισάγονται α mol CO₂ και β mol CO, οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία (1) που ακολουθεί, σε θερμοκρασία T:



Στην κατάσταση ισορροπίας συνυπάρχουν 1 mol CO₂(g), 0,5 mol C(s) και 2 mol CO(g). Να υπολογιστούν:

- A) Οι αρχικές ποσότητες α mol και β mol.
- B) Η σταθερά Kc της ισορροπίας (1) στη θερμοκρασία T. [A) α=0,5, β=3, B) Kc=0,2]

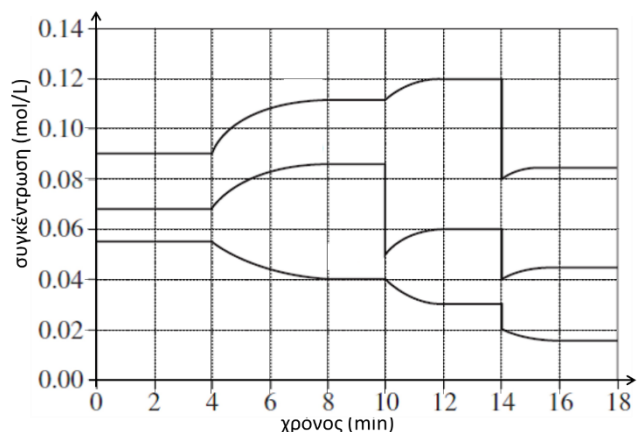
103. Σε κλειστό δοχείο όγκου 1,2L εισάγονται ποσότητες COCl₂, CO και Cl₂, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Η παραπλεύρως γραφική παράσταση δείχνει την μεταβολή συγκεντρώσεων των ουσιών της ισορροπίας σε συνάρτηση με τον χρόνο

A) Ποιος παράγοντα της Χ.Ι μεταβλήθηκε και με ποιο τρόπο τις χρονικές στιγμές 4, 10 και 14 min.

B) Να υπολογίσετε την Kc της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 12-14 min

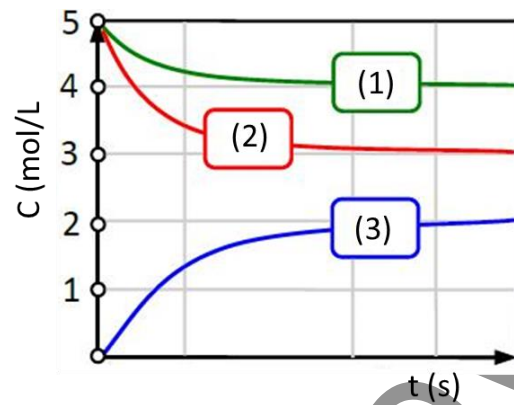


104. Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης: $Cl_2(g) + F_2(g) \rightleftharpoons 2ClF(g)$ είναι $K_c = 16$ στους 2500 K. Σε κάποια χρονική στιγμή σε ένα δοχείο υπάρχουν 0,01 mol Cl₂, 0,01 mol F₂ και 0,10 mol ClF. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του Cl₂ μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας [0,02]

105. Σε δοχείο όγκου V και υπό σταθερή θερμοκρασία έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

$\alpha A(g) + \beta B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$, όπου α, β οι συντελεστές των σωμάτων A, B αντίστοιχα. Οι συγκεντρώσεις των 3 αερίων σε σχέση με το χρόνο, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας, απεικονίζονται στο διπλανό διάγραμμα.

- A) Να προσδιορίσετε τους συντελεστές α και β για τις ενώσεις A και B της παραπάνω ισορροπίας.
 B) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε, καθώς και την τιμή της σταθεράς K_c .
 [A) $\alpha=2, \beta=1$, B) $\alpha=40\%, K_c=1/9$]

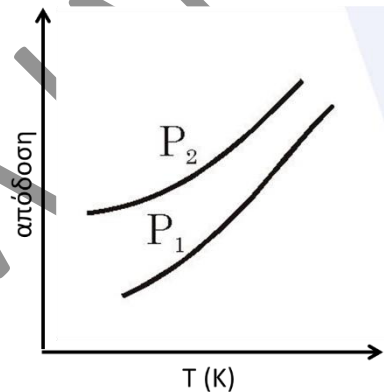


106. Σε κλειστό δοχείο με δυνατότητα μεταβολής όγκου, εισάγονται ποσότητες των αερίων X και Y , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση: $X(g) + Y(g) \rightarrow XY(g)$

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η μεταβολή της απόδοσης της συγκεκριμένης αντίδρασης σε συνάρτηση με την θερμοκρασία, για δυο διαφορετικές τιμές της αρχικής πίεσης στο δοχείο. Η αντίδραση είναι:

- α. εξώθερμη και $P_1 > P_2$
 β. ενδόθερμη και $P_1 < P_2$
 γ. εξώθερμη και $P_1 < P_2$
 δ. ενδόθερμη και $P_1 > P_2$

Η μεταβολή της πίεσης γίνεται με μεταβολή του όγκου του δοχείου



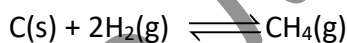
107. Δίνεται η αντίδραση: $CS_2(g) + 3Cl_2(g) \rightleftharpoons S_2Cl_2(g) + CCl_4(g)$

λ mol $CS_2(g)$ και μ mol $Cl_2(g)$ εισάγονται σε δοχείο όγκου $V = 1,2$ L σε θερμοκρασία T . Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας στο δοχείο προσδιορίστηκαν 4 mol $CS_2(g)$, 0,6 mol $Cl_2(g)$, 0,6 mol $S_2Cl_2(g)$ και 0,6 mol $CCl_4(g)$.

- α) Να υπολογίσετε τις τιμές των λ και μ .
 β) Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της ισορροπίας στη θερμοκρασία T καθώς και την απόδοση της αντίδρασης.

[α) $\lambda = 4,6$ mol, $\mu = 2,4$ mol. β) $K_c=0,6, \alpha=75\%$].

108. Το CH_4 είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:



Σε κλειστό δοχείο όγκου 10 L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες $C(s)$ και $H_2(g)$, οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά $K_c = 0,1$. Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

[Από 100 mol το καθένα.]

109. Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγονται, σε θερμοκρασία θ , 5 mol N_2O_4 και αποκαθίσταται η

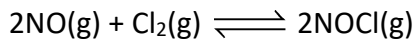
ισορροπία, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 20 %.

Επαναλαμβάνοντας την πιο πάνω διαδικασία, στην ίδια θερμοκρασία θ , να υπολογίσετε τον όγκο που πρέπει να έχει το δοχείο, ώστε μετά την προσθήκη των 5 mol N_2O_4 και την αποκατάσταση ισορροπίας, η απόδοση να είναι 60 %.

[V=180 L]

- 110.** Σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου 10L σε θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$, εισάγονται ψ mol αερίου NO και ω mol αερίου Cl_2 , οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η $[\text{NO}] = 1\text{M}$ και η $[\text{NOCl}] = 0,5\text{M}$.

Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας, K_c στους $\theta^{\circ}\text{C}$ είναι: $K_c = 2$

Να υπολογίσετε:

A) Τις αρχικές ποσότητες ψ και ω των αερίων NO και Cl_2 σε mol.

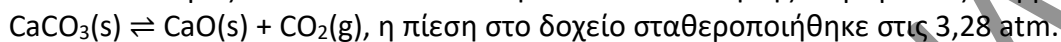
B) Την απόδοση της αντίδρασης.

[A) $\psi = 15$, $\omega = 3,75$, B) $\alpha = 66,7\%$]

- 111.** Η εφαρμογή στην σελίδα 121 του σχολικού

- 112.** Η άσκηση 50 (σελ.130) του σχολικού

- 113.** Σε δοχείο όγκου 5 L εισάγονται 50 g CaCO_3 , τα οποία θερμαίνονται στους 727°C και αρχίζουν να διασπώνται προς CaO και CO_2 . Μετά την αποκατάσταση της ετερογενούς ισορροπίας:



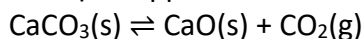
α) Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της ισορροπίας καθώς και το ποσοστό διάσπασης του CaCO_3 .

β) Να αποδείξετε ότι αν εισαχθούν 50 g $\text{CaCO}_3(\text{s})$ σε δοχείο όγκου 20 L και θερμανθούν στους 727°C , δεν είναι δυνατό να αποκατασταθεί χημική ισορροπία.

Δίνεται η σταθερά $R = 0,082 \text{ (L}\cdot\text{atm)/(mol}\cdot\text{K)}$.

[α) $K_c = 0,04$ - $\alpha = 0,4$ β) Ακόμη και αν διασπαστεί όλη η ποσότητα του CaCO_3 δεν θα μπορεί να ισχύει η σχέση $K_c = [\text{CO}_2] = 0,04 \text{ M}$.]

- 114.** Για την ισορροπία που ακολουθεί η σταθερά K_c έχει τιμή ίση με 0,01 στους 900°C .



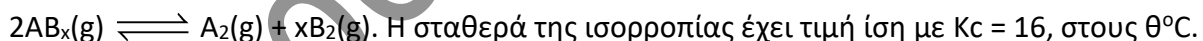
Δύο δοχεία A και B έχουν όγκο 10 L και 20 L, αντίστοιχα.

Στο δοχείο A εισάγονται 0,1 mol $\text{CaCO}_3(\text{s})$, 0,05 mol $\text{CaO}(\text{s})$ και 0,05 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ και το σύστημα θερμαίνεται στους 900°C και αποκαθίσταται χημική ισορροπία. Επίσης, στο δοχείο B εισάγονται 0,15 mol $\text{CaCO}_3(\text{s})$, 0,1 mol $\text{CaO}(\text{s})$ και 0,1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ και το σύστημα θερμαίνεται στους 900°C και αποκαθίσταται επίσης χημική ισορροπία.

Να συγκρίνετε τις τελικές ποσότητες $\text{CaCO}_3(\text{s})$ στα δύο δοχεία (μεγαλύτερη ποσότητα στο δοχείο A, μεγαλύτερη ποσότητα στο δοχείο B, ίσες ποσότητες). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

[και στα δυο δοχεία οι τελικές ποσότητες είναι 0,05]

- 115.** Στους $\theta^{\circ}\text{C}$, αέριο του τύπου AB_x διασπάται στα στοιχεία του A_2 και B_2 , σύμφωνα με την εξίσωση:



A) Σε δοχείο ($\Delta 1$) έχει αποκατασταθεί η παραπάνω ισορροπία στην οποία συνυπάρχουν τα τρία αέρια σε συγκεντρώσεις: $[\text{AB}_x] = 1 \text{ M}$, $[\text{A}_2] = 2 \text{ M}$ και $[\text{B}_2] = 2 \text{ M}$. Να υπολογίσετε την τιμή του x .

B) Σε άλλο δοχείο ($\Delta 2$) όγκου $V = 2 \text{ L}$ εισάγονται ποσότητες από τα αέρια A_2 και B_2 και αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία στην οποία συνυπάρχουν ισομοριακές ποσότητες από τα τρία αέρια στους $\theta^{\circ}\text{C}$. Να υπολογιστούν:

i. οι αρχικές ποσότητες των αερίων A_2 και B_2 και

ii. οι ποσότητες των 3 αερίων στην ισορροπία.

Γ) Σε τρίτο δοχείο ($\Delta 3$) βρίσκονται σε ισορροπία α mol AB_x , β mol A_2 και γ mol B_2 στους $\theta^{\circ}\text{C}$ και ισχύει: $\alpha + \beta + \gamma < 6$. Μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία και παρατηρούμε ότι στη νέα χημική ισορροπία συνυπάρχουν 2 mol $\text{AB}_x(\text{g})$, 2 mol $\text{A}_2(\text{g})$ και 2 mol $\text{B}_2(\text{g})$.

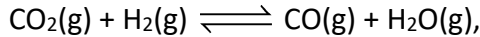
i. Να εξηγήσετε αν ο όγκος του δοχείου αυξήθηκε ή μειώθηκε.

ii. Να υπολογίσετε τον τελικό όγκο του δοχείου.

Δ) Στο δοχείο (Δ3) στο οποίο συνυπάρχουν σε ισορροπία 2 mol $AB_x(g)$, 2 mol $A_2(g)$ και 2 mol $B_2(g)$, αυξάνουμε τη θερμοκρασία και παρατηρούμε ότι στη νέα ισορροπία ισχύει: $n_{ολ} = 6,5$ mol. Να εξηγήσετε αν η διάσπαση του $AB_x(g)$ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

[A] $x=3$, B] $A_2:12$ mol, $B_2:20$ mol Bii] 4 mol από καθένα, Γi] αυξήθηκε, Γii] $V=0.5L$, Δ] ενδόθερμη]

116. Σε δοχείο όγκου 4 L εισάγονται 35,2 g CO_2 και 4 g H_2 . Το μείγμα θερμαίνεται, οπότε μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση,



η συγκέντρωση των υδρατμών βρέθηκε ίση με 0,1 M.

A) Να υπολογίσετε:

I) την τιμή της σταθεράς K_c της ισορροπίας.

II) την απόδοση της αντίδρασης.

B) Πόσα γραμμάρια CO_2 πρέπει να προσθέσουμε στο μείγμα ισορροπίας διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή, ώστε η συγκέντρωση των υδρατμών να γίνει ίση με 0,25 M.

Γ) Αν αυξηθεί η θερμοκρασία του δοχείου, η απόδοση της αντίδρασης γίνεται 60%. Να εξετάσετε αν η αντίδραση μετατροπής του CO_2 σε CO είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη δικαιολογώντας την απάντησή σας.

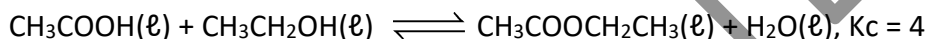
Δ) Αν αυξηθεί η θερμοκρασία, με ποιο τρόπο θα επηρεαστεί:

i) η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ii) η ταχύτητα της αντίδρασης

[A] $K_c=0.25$, $\alpha=50\%$, B] 184,8g]

117. 18 g CH_3COOH και 13,8 g CH_3CH_2OH φέρονται προς αντίδραση, σύμφωνα με την εξίσωση:



A) Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.

B) Πόσα g CH_3COOH πρέπει να προστεθούν επιπλέον στην φιάλη της παραπάνω ισορροπίας, ώστε να σχηματιστούν συνολικά 0,25 mol εστέρα;

Γ) Πόσα mol CH_3CH_2OH πρέπει να βάλουμε με 0,2 mol CH_3COOH για να αντιδράσουν τα σώματα με απόδοση 80%.

[A] =66,67%, B) , Γ] 15,75 g, Γ] δυο λύσεις: 0,125 και 0,32]

118. Σε κλειστό δοχείο εισάγονται 0,3 mol $H_2(g)$ και 1,4 mol $HI(g)$, οπότε σε θερμοκρασία $\theta^\circ C$

αποκαθίσταται η χημική ισορροπία: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ στην οποία η ποσότητα του $I_2(g)$ βρέθηκε ίση με 0,2 mol.

A) Να υπολογιστεί η σταθερά ισορροπίας K_c στους $\theta^\circ C$.

B) Στο δοχείο της παραπάνω ισορροπίας προσθέτουμε επιπλέον λ mol $I_2(g)$ και αποκαθίσταται νέα ισορροπία, στην ίδια θερμοκρασία, στην οποία προσδιορίστηκαν 0,4 mol $H_2(g)$.

Να υπολογιστεί η τιμή του λ .

[A] $K_c=10$, B] $\lambda=0,26$]

119. Δίνεται η χημική ισορροπία: $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

A) Σε δοχείο όγκου 10 L βρίσκεται σε ισορροπία μίγμα που αποτελείται από 10 mol $NO(g)$, 10 mol $O_2(g)$ και 20 mol $NO_2(g)$. Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης.

B) Ο όγκος του δοχείου μεταβάλλεται υπό σταθερή θερμοκρασία και μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας η ποσότητα του NO_2 έχει αυξηθεί κατά 25%. Να υπολογίσετε τη μεταβολή του όγκου

[A] $K_c=4$, B] $\Delta V=-8.8L$]

120. Όταν διοξείδιο του άνθρακα διαβιβάζεται πάνω σε ερυθροπυρωμένο άνθρακα, λαμβάνει χώρα η



Σε δοχείο όγκου $V = 2$ L εισάγονται ποσότητες C(s) και $CO_2(g)$ και αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία στην οποία συνυπάρχουν 1 mol C(s), 1 mol $CO_2(g)$ και 4 mol $CO(g)$.

A) Να προσδιοριστεί η απόδοση της αντίδρασης.

B) Από το δοχείο της ισορροπίας απομακρύνονται λ mol $\text{CO}(\text{g})$ και παράλληλα ο όγκος του δοχείου αυξάνεται στα 4L. Με την πάροδο του χρόνου αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία, στην ίδια θερμοκρασία, στην οποία προσδιορίζονται 0,5 mol $\text{CO}_2(\text{g})$. Να προσδιοριστούν:

i. Η τιμή του λ .

ii. Η νέα απόδοση της αντίδρασης.

[A) $\alpha_1=2/3$ B) $\lambda=1$, C) $\alpha_2=5/6$]

121. Η σταθερά K_c της ισορροπίας, $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, έχει τιμή $K_c = 10$ στους $^\circ\text{C}$. Σε δοχείο όγκου 5 L εισάγουμε ταυτόχρονα 0,4 mol SO_3 , 0,4 mol SO_2 και 0,1 mol O_2 και το σύστημα θερμαίνεται στους $^\circ\text{C}$.

A) Να καθορίσετε προς ποια κατεύθυνση θα εξελιχθεί αντίδραση.

B) Ποιος θα έπρεπε να ήταν ο όγκος του δοχείου, ώστε να μην είχε εκδηλωθεί αντίδραση στο σύστημα των τριών αερίων, που είχαμε εισάγει αρχικά;

[A) προς τα αριστερά, B) 1 L]

122. Δίνεται η ισορροπία: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$.

A) Σε κλειστό δοχείο που βρίσκεται στους $^\circ\text{C}$ συνυπάρχουν σε ισορροπία 1 mol N_2 , 1 mol O_2 και 2 mol NO . Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς K_c στους $^\circ\text{C}$.

B) Σε ένα άλλο δοχείο στην ίδια θερμοκρασία $^\circ\text{C}$ εισάγονται 4 mol NO . Ποιες ποσότητες από τα τρία αέρια θα συνυπάρχουν όταν αποκατασταθεί ισορροπία;

Γ) Σε ένα τρίτο δοχείο συνυπάρχουν 2 mol N_2 , 2 mol O_2 και 2 mol NO .

i. Να δείξετε ότι το σύστημα αυτό δεν βρίσκεται σε ισορροπία στους $^\circ\text{C}$.

ii. Να υπολογίσετε τη σύσταση του μίγματος ισορροπίας σε mol στους $^\circ\text{C}$.

[A) $K_c = 4$, B) 1, 1, 2 mol, Γ) i. $Q_c < K_c$, ii. 1,5, 1,5 και 3 mol]

5^ο Κεφάλαιο

123. Δίνονται τα παρακάτω ιοντικά υδατικά διαλύματα:

1. KCl	2. NH_3	3. NaNO_2	4. HF	5. HCOONa	6. HCOOH	7. H_2SO_4	8. NaOH
--------	------------------	--------------------	-------	--------------------	-------------------	----------------------------	---------

Σε ποια από αυτά τα ιόντα έχουν προκύψει κατόπιν αντίδρασης των μορίων της διαλυμένης ουσίας με τα μόρια του διαλύτη (νερό)

124. Ποιο το συζυγές οξύ και η συζυγής βάση του HPO_4^{2-} ;

α. το H_2PO_4^- και το PO_4^{3-}

β. το PO_4^{3-} και το H_2PO_4^-

γ. το H_2PO_4^- και το H_3PO_4

δ. το H_3PO_4 και το PO_4^{3-}

125. (εξετάσεις 2018) Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;

α. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{CO}_3^{2-}$

β. $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$

γ. $\text{H}_3\text{O}^+/\text{OH}^-$

δ. $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{PO}_4^{3-}$

126. Ποιο από τα παρακάτω οξέα ιοντίζεται πλήρως στο νερό;

α. HClO_4

β. HF

γ. H_2S

δ. HCN

127. Από τις παρακάτω ενώσεις ασθενής ηλεκτρολύτης είναι το:

α. HNO_3

β. KNO_3

γ. HF

δ. HCl

128. Ποιο από τα παρακάτω μόρια ή ιόντα δεν μπορεί ποτέ να δράσει ως οξύ κατά Brønsted - Lowry;

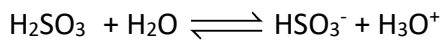
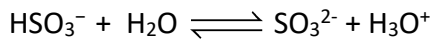
α. ClO_3^-

β. Το HCl

γ. Το HCO_3^-

δ. NH_3

129. Στις παρακάτω αντιδράσεις



το ανιόν HSO_3^- συμπεριφέρεται ως:

- α. οξύ.
- β. αμφιπρωτική ουσία.
- γ. βάση.
- δ. πρωτονιοδότης.

130. Σε ένα ουδέτερο υδατικό διάλυμα ισχύει ότι $\text{pH} = 7,2$. Στο διάλυμα αυτό ισχύει η σχέση:

- α. $\text{pOH} = 6,8$
- β. $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$
- γ. $K_w = 10^{-14,4}$
- δ. $\theta > 25^\circ\text{C}$

131. Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 10^{-3} M σε θερμοκρασία 25°C μπορεί να είναι:

- α. 2
- β. 3
- γ. 4
- δ. 8

132. Η σταθερά ιοντισμού ασθενούς οξέος HA σε αραιό υδατικό του διάλυμα, στους 25°C , είναι ίση με τη σταθερά ιοντισμού ασθενούς οξέος HB σε αραιό υδατικό του διάλυμα στους 35°C . Επομένως, σε θερμοκρασία 25°C :

- α. το οξύ HA είναι ισχυρότερο.
- β. το οξύ HB είναι ισχυρότερο.
- γ. τα δύο οξέα έχουν την ίδια ισχύ.
- δ. δεν μπορούμε να συγκρίνουμε την ισχύ των δύο οξέων.

133. Το φωσφορικό οξύ (H_3PO_4) χρησιμοποιείται στην παρασκευή λιπασμάτων, καθώς και στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών. Στα υδατικά του διαλύματα λειτουργεί ως ασθενές τριπρωτικό οξύ με $K_{a1} = 7,5 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 6,2 \cdot 10^{-8}$ και $K_{a3} = 3,6 \cdot 10^{-13}$.

A) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των τριών ιοντισμών του H_3PO_4 στα υδατικά του διαλύματα.

B) Διάλυμα φωσφορικού οξέος εμφανίζει $\text{pH} = 2$. Στο διάλυμα αυτό να υπολογίσετε τους λόγους:

i. $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{H}_3\text{PO}_4]$, ii. $[\text{HPO}_4^{2-}]/[\text{H}_2\text{PO}_4^-]$ και iii. $[\text{PO}_4^{3-}]/[\text{HPO}_4^{2-}]$.

[i. $7,5 \cdot 10^{-1}$, ii. $6,2 \cdot 10^{-6}$, iii. $3,6 \cdot 10^{-11}$]

134. Να εξηγήσετε γιατί η ισχύς των υδραλογόνων ακολουθεί τη σειρά: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ ενώ στα οξέα του τύπου H-OX (X: αλογόνο, εκτός F) ακολουθεί τη σειρά: $\text{HOCl} > \text{HOBr} > \text{HOI}$.

135. Οι τιμές pK_a των τεσσάρων οξοοξέων του χλωρίου (στους 25°C) φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

οξύ	HClO_4	HClO_3	HClO_2	HClO
pK_a	~ -10	~ -1	2	8

Να κατατάξετε τα 4 οξέα κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος και να εξηγήσετε γιατί η ισχύς ακολουθεί αυτή την σειρά

136. Οι τιμές K_b τριών βάσεων (στους 25°C) φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

βάση	NH_3	CH_3NH_2	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
K_b	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$

Να κατατάξετε τις τρεις βάσεις κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος και να εξηγήσετε γιατί η ισχύς ακολουθεί αυτή την σειρά.

Δίνεται ότι το υδρογόνο προκαλεί ασθενέστερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το μεθύλιο ($-\text{CH}_3$)

137. Σε αραιό υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V_1 με βαθμό ιοντισμού α_1 ($\alpha_1 < 0,1$) προσθέτουμε νερό σε σταθερή θερμοκρασία, μέχρι ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει $4V_1$. Ο βαθμός ιοντισμού α_2 της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα είναι:

- α. $\alpha_2 = 2\alpha_1$

β. $\alpha_2 = 4\alpha_1$

γ. $\alpha_2 = \alpha_1$

δ. $\alpha_2 = 1/2 \cdot \alpha_1$

138. Δίνεται υδατικό διάλυμα HF 0,1 M. Σε ποια από τις ακόλουθες μεταβολές, παραμένει σταθερός ο βαθμός ιοντισμού του HF;

α. Προσθήκη νερού.

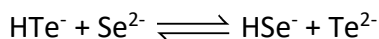
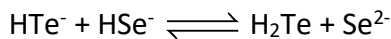
β. Προσθήκη αερίου HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.

γ. Προσθήκη στερεού NaF, χωρίς μεταβολή του όγκου.

δ. Προσθήκη στερεού NaCl, χωρίς μεταβολή του όγκου.

Σε κάθε περίπτωση προσθήκης η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρείται σταθερή.

139. Οι ισορροπίες που ακολουθούν είναι και οι δύο μετατοπισμένες προς τα αριστερά.



Με βάση το δεδομένο αυτό, να κατατάξετε τα οξέα H_2Te , HTe^- και HSe^- κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

140. Ποιο από τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα απαιτεί μεγαλύτερο όγκο διαλύματος NaOH για την πλήρη εξουδετέρωσή του;

α. 1 L διαλύματος CH_3COOH 0,1 Mβ. 1 L διαλύματος H_3PO_4 0,8 M

γ. 1 L διαλύματος HCl 0,15 M

δ. 1 L διαλύματος H_2SO_4 0,1 M

141. Να υπολογίσετε την Kc της αντίδρασης : $\text{HF}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{F}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ στους 25° C, αν δίνεται ότι στους 25° C $K_a(\text{HF})=10^{-4}$, $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$ $K_w=10^{-14}$

142. Η άσκηση 122 του σχολικού σελ.198

143. Στο εργαστήριο έχουμε δυο υδατικά διαλύματα αλάτων: διάλυμα NaHSO_4 (Δ1) και διάλυμα NaHCO_3 (Δ3). Να εξηγήσετε ποιο είναι ποιοτικά το pH κάθε διαλύματος (όξινο, ουδέτερο ή αλκαλικό). Δίνονται για το H_2CO_3 , $K_{a1} = 5 \cdot 10^{-7}$ και $K_{a2} = 5 \cdot 10^{-11}$.

Και τα δυο διαλύματα βρίσκονται στους 25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$.

144. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα NH_4CN στους 25°C.

Το pH του διαλύματος είναι:

α. όξινο

β. ουδέτερο

γ. αλκαλικό

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε

Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού: $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ και $K_a(\text{HCN}) = 10^{-10}$

Η θερμοκρασία του διαλύματος είναι 25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$.

145. (εξετάσεις 2018) Υδατικό διάλυμα περιέχει ισομοριακές ποσότητες των αλάτων K_2SO_4 και $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

A) Να εκτιμήσετε αν το διάλυμα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Για το H_2SO_4 : $K_{a2} = 10^{-2}$. Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$.

Η θερμοκρασία του διαλύματος είναι 25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$.

146. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα αλάτων 0,1M, που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία, ποιο έχει μεγαλύτερο pH:

α. NaNO_3 β. NaHCO_3 γ. NaClO_4 δ. NaHSO_4

147. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν αλλάζει το pH του;

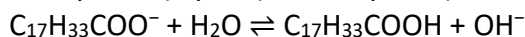
- α. CH_3COOK
- β. NaF
- γ. NH_4Cl
- δ. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

148. Όξινο είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:

- α. KClO
- β. NaBr
- γ. NaI
- δ. RNH_3Cl

149. Τα σαπούνια είναι άλατα καρβοξυλικών οξέων (RCOONa) με μακριά ανθρακική αλυσίδα, π.χ. $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ τα οποία έχουν την ικανότητα να απομακρύνουν από τα ρούχα λεκέδες που δεν διαλύονται στο νερό, π.χ. λεκέδες από λίπη ή έλαια.

Από το δύο ιόντα που δίνει το άλας με τη διάστασή του μόνο το ιόν $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}^-$ παρουσιάζει καθαριστική δράση και επομένως θέλουμε να αντιδράμε το νερό όσο το δυνατό λιγότερο:



A) Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι τα σαπούνια δρουν καλύτερα:

- α. σε pH όξινα ή ουδέτερα
- β. σε ουδέτερα pH
- γ. σε βασικά pH
- δ. σε όξινα pH

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

150. Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA προσθέτουμε αέριο HCl , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται;

- α. pH
- β. K_{HA}
- γ. α_{HA}
- δ. $[\text{H}_3\text{O}^+]$

151. (ΠΜΔΧ) Υδατικό διάλυμα Δ_1 HNO_3 έχει $\text{pH}=\chi$. Αν αναμείξουμε το διάλυμα Δ_1 με υδατικό διάλυμα KNO_3 προκύπτει διάλυμα Δ_3 με $\text{pH}=\psi$. Για τους αριθμούς χ , ψ :

- α. ισχύει $\chi=\psi$
- β. ισχύει $\chi<\psi$
- γ. ισχύει $\chi>\psi$
- δ. μπορεί να ισχύει οποιαδήποτε από τις παραπάνω σχέσεις.

152. Αναμιγνύουμε 100 mL υδατικού διαλύματος HCOOH 0,3 M και 200 mL υδατικού διαλύματος HCOONa 0,3 M. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του HCOOH και το pH στο διάλυμα που προκύπτει. Δίνεται για το HCOOH : $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$.

$$[10^{-3} - 4]$$

153. Υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ_1) έχει συγκέντρωση 0,2 M και όγκο 3 L.

Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε 2 L υδατικού διαλύματος NH_4NO_3 0,6 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH και τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2

Δίνεται για την NH_3 : $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$

$$[\text{pH}=9 / \alpha=8,3 \cdot 10^{-5}]$$

154. Αναμιγνύουμε 500 mL διαλύματος HF 1M με 500 mL διαλύματος HCl 0.2M. Να υπολογίσετε το pH και τον βαθμό ιοντισμού του HF στο διάλυμα που προκύπτει.

Δίνεται για το HF : $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$

$$[\text{pH}=1 / \alpha=2 \cdot 10^{-3}]$$

155. Υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ_1) έχει όγκο 200 mL και περιεκτικότητα 1,7% w/v.

A) Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_1 ;

B) Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0.2M (Δ_2), οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογιστούν:

- i) το pH του διαλύματος Δ_3 ,
- ii) η συγκέντρωση του $[\text{NH}_4^+]$,

iii) ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ₃.

Δίνεται για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$.

[α] $\text{pH}=11,5$, β] $\text{pH}=13 - [\text{NH}_4^+]=5 \cdot 10^{-5} \text{M} - \alpha=10^{-4}$]

156. Σε 5 λίτρα υδατικού διαλύματος NH_3 0,1M διαλύονται 2,24 L αέριας CH_3NH_2 μετρημένα σε στρ συνθήκες, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 5 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος.

Δίνονται: $K_b(\text{NH}_3)=2 \cdot 10^{-5}$, $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)=4 \cdot 10^{-4}$

[$\text{pH}= 11,5$]

157. Οι ασκήσεις 74,75 του σχολικού στην σελίδα 190.

158. Διάλυμα περιέχει CH_3COOH 0,1 M όγκου 1 L με $\text{pH} = 3$. Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε 10^{-3} mol $\text{HCl}(\text{g})$, χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ του τελικού διαλύματος.

[$2,62 \cdot 10^{-3} \text{M}$].

159. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό διάλυμα το:

α. H_2SO_4 (0,1M) – Na_2SO_4 (0,1M)

β. HCl (0,1M) – NH_4Cl (0,1M)

γ. HCOOH (0,1M) – HCOONa (0,1M)

δ. NaOH (0,1M) – CH_3COONa (0,1M)

160. (εξετάσεις 2006) Διαθέτουμε τέσσερα (4) υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ και Δ₄ ίσης συγκέντρωσης, που περιέχουν NH_3 , NaOH , HCl και NH_4Cl αντίστοιχα.

A) Να προτείνετε τρεις τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος $\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$

αναμειγνύοντας ποσότητες από τα παραπάνω διαλύματα, επιλέγοντας δύο κάθε φορά.

B) Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

161. Από τα παρακάτω διαλύματα, μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα έχει:

α. CH_3COOH 0,1M – CH_3COONa 0,1M

β. CH_3COOH 0,01M – CH_3COONa 0,01M

γ. CH_3COOH 0,5M – CH_3COONa 0,5M

δ. CH_3COOH 1,0M – CH_3COONa 1,0M

162. (εξετάσεις 2001) Με την προσθήκη σημαντικής (όχι μικρής) ποσότητας στερεού KOH σε υδατικό ρυθμιστικό διάλυμα $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$, θερμοκρασίας 25°C η τιμή του pH του τελικού διαλύματος:

α. γίνεται μεγαλύτερη

β. γίνεται ίση με 7

γ. παραμένει σταθερή

δ. γίνεται μικρότερη.

163. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

A) Με την προσθήκη στερεού NH_4Cl σε υδατικό διάλυμα NH_3 , με σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή όγκου, η τιμή του pH του διαλύματος αυξάνεται.

B) Όσο και αν αραιωθεί ένα ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του παραμένει σταθερό.

Γ) Αν αντιδράσει διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) 0,1 M με περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) 0,1 M, το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό.

Δ) Τα ρυθμιστικά διαλύματα διατηρούν το pH τους πρακτικά σταθερό, όταν προστίθενται σε αυτά μικρές αλλά υπολογίσιμες ποσότητες ισχυρών οξέων ή βάσεων.

164. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση

A) Το διάλυμα που περιέχει H_2CO_3 και NaHCO_3 είναι ρυθμιστικό.

B) Υδατικό διάλυμα που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M, CH_3COONa συγκέντρωσης 0,1 M και NaCl συγκέντρωσης 0,1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.

Γ) Όσο και αν αραιωθεί ένα ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του παραμένει σταθερό.

Δ) Με προσθήκη NaOH σε διάλυμα CH₃COONa προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα.

165. Το φωσφορικό οξύ είναι ένα ασθενές τριπρωτικό οξύ του οποίου οι διαδοχικές σταθερές ιοντισμού έχουν τιμές, $K_{a1} = 7,1 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-8}$ και $K_{a3} = 4,4 \cdot 10^{-13}$.

Ποια από τα παρακάτω συστήματα συζυγούς οξέος - βάσης είναι το καταλληλότερο για το σχηματισμό ρυθμιστικού διαλύματος με $pH \approx 7,4$;

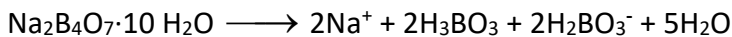
- α. H₃PO₄, H₂PO₄⁻
- β. H₃PO₄, HPO₄²⁻
- γ. H₂PO₄⁻, HPO₄²⁻
- δ. H₃PO₄, PO₄³⁻

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

166. Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα: HCl 0,1M (διάλυμα Δ1), HF 1M με $K_a = 10^{-4}$ (διάλυμα Δ2) και HF 1M/NaF 1M (διάλυμα Δ3).

Σε ίσους όγκους V των παραπάνω διαλυμάτων προστίθενται α, β, γ L νερού αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το pH τους κατά μια μονάδα. Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές α, β, γ και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

167. Ο βόρακας (Na₂B₄O₇·10H₂O) είναι ένα ορυκτό που χρησιμοποιείται στο πλύσιμο των ρούχων και σε προϊόντα καθαρισμού, ώστε να ελέγχεται το pH. Όταν διαλύεται στο νερό ο βόρακας διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



Ποιο το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που προκύπτει, αν προστεθούν 0,05 mol βόρακα σε 1 L νερού; Το βορικό οξύ (H₃BO₃) λειτουργεί ως ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $pK_a = 9,14$ στους 25°C. Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του νερού δεν μεταβάλλεται ούτε από την προσθήκη του βόρακα, ούτε από την αντίδραση της διάσπασής του.

[$pH = 9,14$]

168. Ένα ρυθμιστικό διάλυμα παρασκευάζεται με τη διάλυση 0,3 mol NH₃ και 0,3 mol NH₄Cl σε νερό, ώστε να σχηματιστεί διάλυμα όγκου 1 L.

- A) Ποιο το pH ρυθμιστικού διαλύματος;
- B) Πως θα μεταβληθεί το pH με την προσθήκη 0,1 mol NaOH;
- Γ) Πως θα μεταβληθεί το pH με την προσθήκη 0,1 mol HCl στο αρχικό ρυθμιστικό διάλυμα;

Δίνονται:

H θερμοκρασία είναι 25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$,

H μεταβολή του όγκου με την προσθήκη του NaOH και του HCl είναι αμελητέα,

$K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ και $\log 2 = 0,3$

[A] $pH = 9$, B) θα αυξηθεί κατά 0,3, Γ) θα μειωθεί κατά 0,3]

169. Υδατικό διάλυμα NaOH (διάλυμα A) έχει $pH = 12$. Υδατικό διάλυμα HClO (διάλυμα B) έχει συγκέντρωση 10^{-2}M .

A) Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του HClO και το pH του διαλύματος B ;

B) Αναμειγνύουμε V_A mL του διαλύματος A με V_B mL του διαλύματος B και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα με $pH = 8$. Να βρεθεί ο λόγος V_A/V_B.

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C.

Δίνονται : $K_w = 10^{-14}$ και $K_a(\text{HClO}) = 10^{-8}$.

[A] $\alpha = 10^{-3}$ και $pH = 5$, B) $V_A/V_B = 1/2$]

170. (εξετάσεις 2004) Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα υδατικά διαλύματα Δ1: CH₃COOH 0,1 M και Δ2: CH₃COONa 0,01 M. Να υπολογίσετε:

A) το pH καθενός από τα παραπάνω διαλύματα.

B) το pH του διαλύματος Δ3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ1 και Δ2.

Γ) την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Δ1 με διάλυμα NaOH 0,2 M, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 το οποίο να έχει pH ίσο με 4. Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$. Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος [Α] 3 και 8,5, Β) pH=4, Γ) $V_1/V_2=22$]

171. (εξετάσεις 2003) Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Δ₁ και Δ₂. Το διάλυμα Δ₁ όγκου 0,8L περιέχει KOH συγκέντρωσης 0,25M. Το διάλυμα Δ₂ όγκου 0,2L περιέχει το ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης 1M. Τα δύο διαλύματα αναμειγνύονται, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₃ όγκου 1L με pH=9.

Α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

Β) Στο 1L του διαλύματος Δ₃ διαλύουμε αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₄ που έχει συγκέντρωση ιόντων H_3O^+ ίση με $5 \cdot 10^{-6}\text{M}$. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του HCl που διαλύθηκαν στο διάλυμα Δ₃.

[Α] $2 \cdot 10^{-5}$, Β) 0,04mol]

172. (εξετάσεις 2014-επαναληπτικές) Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε:

- Ξύδι του εμπορίου το οποίο είναι υδατικό διάλυμα CH_3COOH 6% w/v (Διάλυμα Y1)

- Διάλυμα CH_3COONa 0,5 M (Διάλυμα Y2)

Α) Να υπολογίσετε το pH του ξυδιού του εμπορίου (Y1).

Β) Σε 400 mL ξυδιού (Y1) προσθέτουμε 4,8 g σκόνης Mg χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση: $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Γ) Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος με pH = 5 που μπορούμε να παρασκευάσουμε, αν στο εργαστήριο διαθέτουμε 1 L από το διάλυμα Y1 και 1 L από το διάλυμα Y2;

Δ) Αναμειγνύουμε ίσους όγκους υδατικού διαλύματος CH_3COOH 1 M και υδατικού διαλύματος HCOOH. Στο τελικό διάλυμα που προκύπτει, έχουμε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-3}\text{M}$.

Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος HCOOH.

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται:

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$ και για το HCOOH: $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$

- $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ\text{C}$

- Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, O : 16, H : 1, Mg : 24

[Α] pH=2.5, Β) pH=9.5, Γ) $V_{\text{max}}=1.5\text{L}$, Δ) $C=0.2\text{M}$]

173. Ένας πρωτολυτικός δείκτης εμφανίζει κίτρινο και μπλε χρώμα σε δύο υδατικά διαλύματα, που έχουν pH = 4 και pH = 10 αντίστοιχα. Σε υδατικό διάλυμα με pH = 3 ο δείκτης αυτός αποκτά χρώμα:

α. μπλε.

β. κίτρινο.

γ. ενδιάμεσο (πράσινο).

δ. δεν μπορεί να γίνει πρόβλεψη.

174. (επαναληπτικές 2010) Ο καταλληλότερος δείκτης (HΔ) για την ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση, έχει:

α. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-3}$

β. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-4}$

γ. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-6}$

δ. $K_a(\text{H}\Delta)=10^{-9}$

175. Ο δείκτης HΔ είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ. Όταν μία σταγόνα του δείκτη προστίθεται σ' ένα υδατικό διάλυμα με pH = 5, θερμοκρασίας 25°C, τότε το πηλίκο των

συγκεντρώσεων των συζυγών μορφών του δείκτη είναι: $\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{1}{5}$

Στην περίπτωση αυτή η σταθερά ιοντισμού του δείκτη είναι:

α. $K_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = 5 \cdot 10^{-5}$

β. $K_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = 2 \cdot 10^{-6}$

γ. $K_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = 2 \cdot 10^{-5}$

δ. $K_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = 5 \cdot 10^{-6}$

176. Δίνονται οι ακόλουθοι δείκτες με τις περιοχές αλλαγής χρώματός τους και τα αντίστοιχα όξινα και βασικά χρώματα.

A: 0-2 (από κίτρινο σε μπλε)

B: 3-4,3 (από κόκκινο σε κίτρινο)

Γ: 4,2-5,8 (από κόκκινο σε κίτρινο)

Δ: 6-7,5 (από κίτρινο σε μπλε)

E: 8,2-10 (από άχρωμο σε κόκκινο)

Να επιλέξετε από τους παραπάνω δείκτες αυτόν που είναι ο πιο κατάλληλος για:

A) Τη διάκριση μεταξύ HCl 1 M και HCl 10^{-3} M.

B) Τη διάκριση διαλύματος CH_3COOH 1 M και NH_4Cl 1 M.

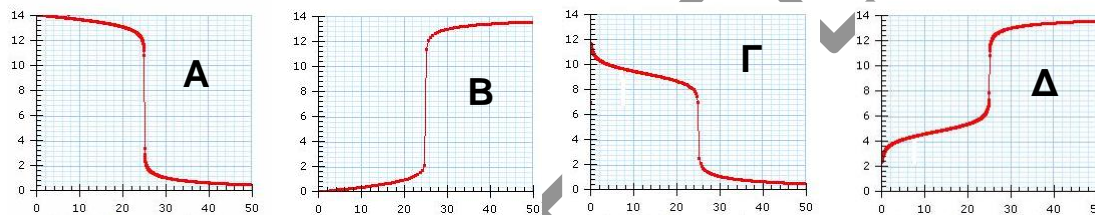
Δίνονται $K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$, $K_{\text{b}}(\text{NH}_3) = 10^{-5}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$ όπου $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

Να θεωρηθούν οι κατάλληλες προσεγγίσεις.

177. Δίνονται οι παρακάτω καμπύλες ογκομέτρησης και οι δείκτες:

(i) κυανό βρωμοφαινόλης με $K_{\alpha_{\text{H}\Delta_1}} = 10^{-3,5}$

(ii) φαινολοφθαλείνη με $K_{\alpha_{\text{H}\Delta_2}} = 10^{-8,5}$



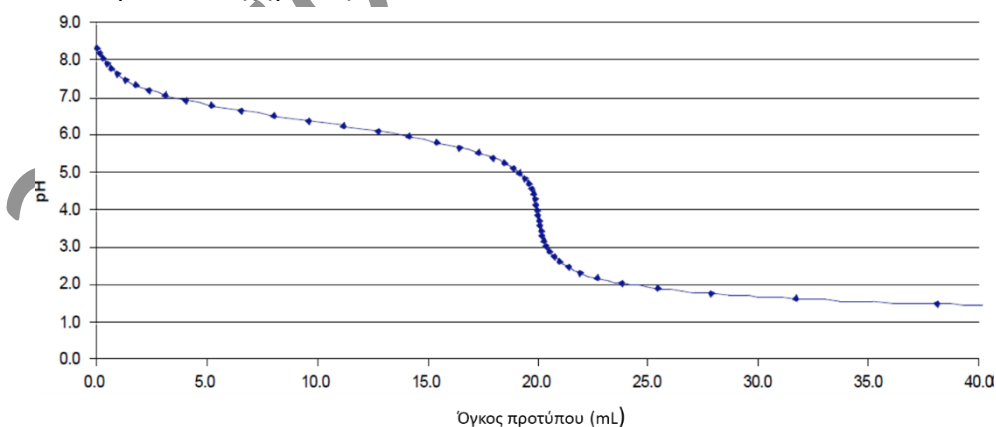
A) Ποιες από τις καμπύλες A, B, Γ, Δ αφορούν αλκαλιμετρία;

B) Σε ποια καμπύλη η ογκομετρούμενη ουσία είναι ισχυρή βάση;

Γ) Σε ποια καμπύλη η ογκομετρούμενη ουσία είναι ασθενές οξύ;

Δ) Ποιος από τους δοθέντες δείκτες είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση Γ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας μόνο στο δ υποερώτημα

178. 20 mL διαλύματος X ογκομετρούνται με διάλυμα Y, οπότε προκύπτει η καμπύλη ογκομέτρησης του παρακάτω σχήματος.



Ποιο από τα παρακάτω ζευγάρια μπορεί να είναι τα διαλύματα X και Y:

	X	Y
α.	CH_3COOH	KOH

β.	NaOH	HCl
γ.	NaHCO ₃	HCl
δ.	KOH	NaHCO ₃

179. Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης στο διπλανό σχήμα, να απαντήσετε στις ερωτήσεις i, ii και iii:

i. Σε ποιο σημείο της καμπύλης το διάλυμα ογκομέτρησης συμπεριφέρεται ως ρυθμιστικό;

α. Στο Α β. Στο Β

γ. Στο Γ δ. Στο Δ

ii. Ποιο σημείο αντιστοιχεί στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης;

α. Το Α β. Το Β

γ. Το Γ δ. Το Δ

iii. Η καμπύλη περιγράφει την ογκομέτρηση:

α. ισχυρού οξέος με πρότυπο διάλυμα ισχυρής βάσης

β. ασθενούς οξέος με πρότυπο διάλυμα ισχυρής βάσης

γ. ασθενούς βάσης με πρότυπο διάλυμα ισχυρού οξέος

δ. ισχυρού οξέος με πρότυπο διάλυμα ασθενούς βάσης

180. Ένας μαθητής ογκομετρεί υδατικό διάλυμα CH₃COOH, στους 25°C, με διάλυμα NaOH. Ο μαθητής χρησιμοποιεί ως δείκτη την ηλιανθίνη με περιοχή pH χρωματικής αλλαγής 3,1 – 4,2. Ο μαθητής με δεδομένο ότι παρατηρεί σωστά τη χρωματική αλλαγή του δείκτη, θα υπολογίσει για το CH₃COOH,

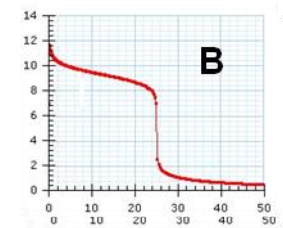
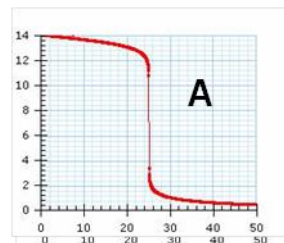
α. την πραγματική τιμή της συγκέντρωσης.

β. συγκέντρωση κοντά στην πραγματική της τιμή.

γ. συγκέντρωση μεγαλύτερη από την πραγματική της τιμή.

δ. συγκέντρωση μικρότερη από την πραγματική της τιμή.

181. Οι καμπύλες Α και Β παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης δυο διαλυμάτων NaOH και NH₃ αντίστοιχα, με το ίδιο πρότυπο διάλυμα HCl. Α) ποια από τις δυο καμπύλες αφορά το διάλυμα NH₃. Β) να αναφέρετε δυο διαφορές στις καμπύλες ογκομέτρησης μεταξύ μιας ισχυρής και μιας ασθενούς βάσης (6μ).



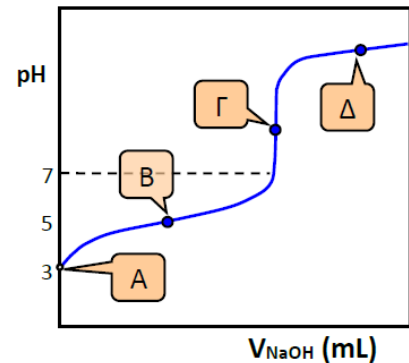
Γ) κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH₃ με πρότυπο διάλυμα HCl, ποιες ουσίες υπάρχουν στο ογκομετρούμενο διάλυμα:

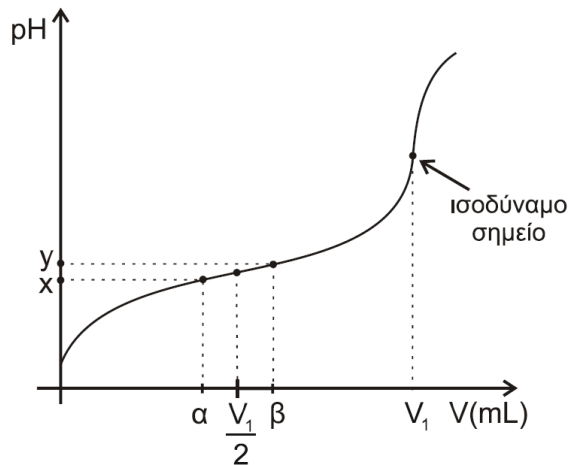
(i) πριν το ισοδύναμο σημείο

(ii) ακριβώς στο ισοδύναμο σημείο.

(iii) μετά το ισοδύναμο σημείο.

182. (εξετάσεις 2014) Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης ασθενούς οξέος HA από πρότυπο διάλυμα NaOH.





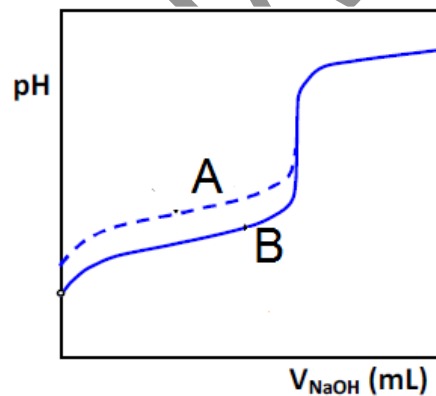
Να εξηγήσετε γιατί η μεταβολή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος μεταξύ της προσθήκης όγκου πρότυπου διαλύματος α mL έως β mL είναι μικρή.

183. Η διπλανή γραφική παράσταση παρουσιάζει την καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL διαλύματος CH₃COOH 0,1 M και την καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL διαλύματος CH₂ClCOOH οξέος ίδιας συγκέντρωσης.

A) Να γράψετε ποια από τις δύο (2) καμπύλες, A ή B, αντιστοιχεί σε κάθε οξύ.

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α) με αναφορά στα δεδομένα της καμπύλης και στη μοριακή δομή των δύο οξέων.

Γ) Να εξηγήσετε γιατί απαιτείται ο ίδιος όγκος NaOH για την εξουδετέρωση των δύο διαλυμάτων οξέων

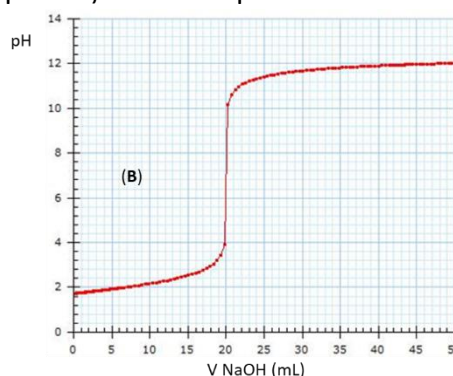
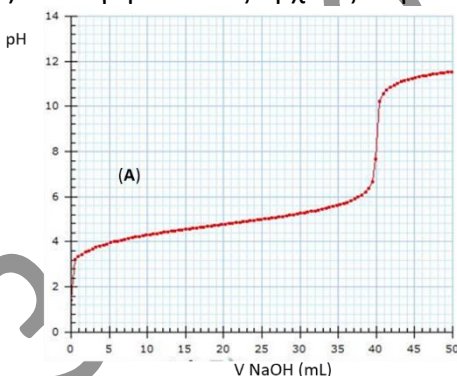


184. Στα επόμενα διαγράμματα δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης (A και B) με πρότυπο διάλυμα NaOH 20mL HCl (διάλυμα Δ1) και 20mL μονοπρωτικού οξέος HA (διάλυμα Δ2)

A) ποιο διάγραμμα αντιστοιχεί στην κάθε ογκομέτρηση;

B) να εξηγήσετε αν το HA είναι ισχυρό ή ασθενές οξύ.

Γ) να συγκρίνετε τις αρχικές συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Δ1 και Δ2.



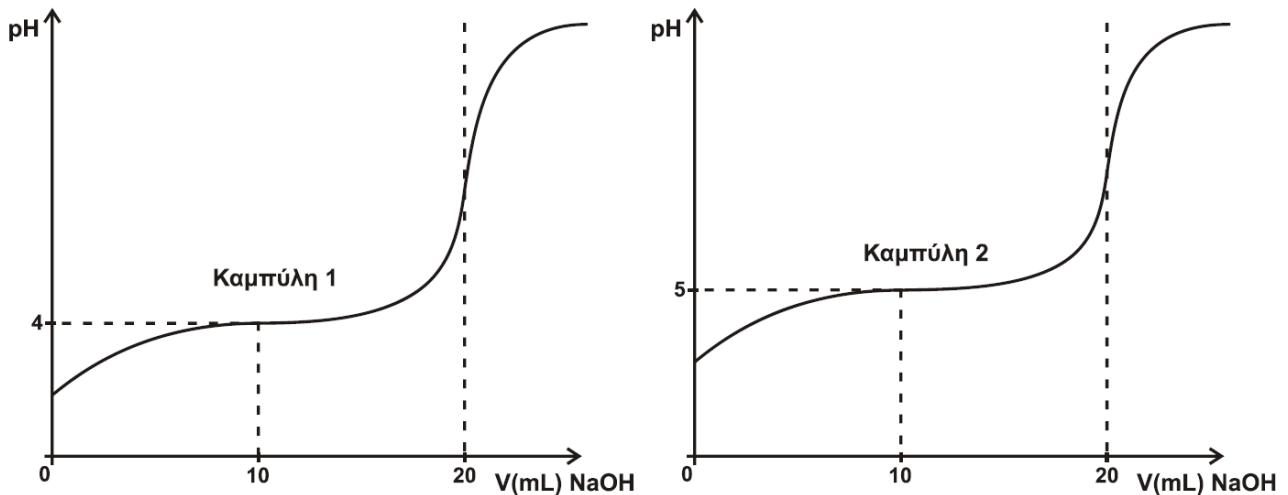
Δ) ποιοι από τους παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλοι για την ογκομέτρηση A και ποιοι για την ογκομέτρηση B;

- δείκτης 1 με $K_a(H\Delta_1)=10^{-3}$
- δείκτης 2 με $K_a(H\Delta_2)=10^{-5}$
- δείκτης 3 με $K_a(H\Delta_3)=10^{-9}$

Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας

185. (εξετάσεις 2013) Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων

ενός διαλύματος CH_3COOH ($K_a=10^{-5}$) και ενός διαλύματος HF με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M



Α) Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο CH_3COOH και ποια στο HF ;

Β) Να υπολογιστεί η τιμή K_a του οξέος HF .

Γ) Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του HF .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$.

[Β) $K_a(\text{HF})=10^{-4}$, Β) $\text{pH}=8,5$]

186. Οι καμπύλες με τις επισημάνσεις 1 και 2 έχουν ληφθεί με την ογκομέτρηση ίσων όγκων δειγμάτων δύο διαφορετικών οξέων με το ίδιο πρότυπο διάλυμα (NaOH 0,1 M).

Ποια συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν για τις συγκεντρώσεις και την ισχύ των δύο οξέων;

α. Οι συγκεντρώσεις είναι ίδιες, αλλά το οξύ 1 είναι ασθενέστερο από το οξύ 2

β. Οι συγκεντρώσεις είναι ίδιες, αλλά το οξύ 1 είναι ισχυρότερο από το οξύ 2

γ. Τα δύο οξέα έχουν την ίδια ισχύ, αλλά το οξύ 2 έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση

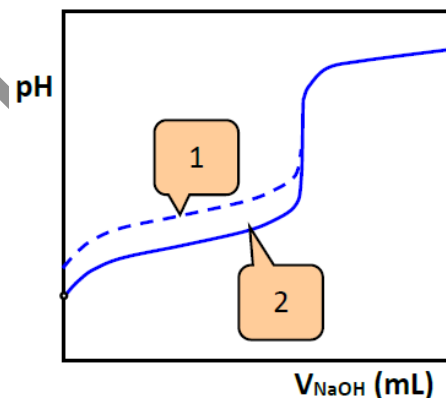
δ. Τα δύο οξέα έχουν την ίδια ισχύ, αλλά το οξύ 1 έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση

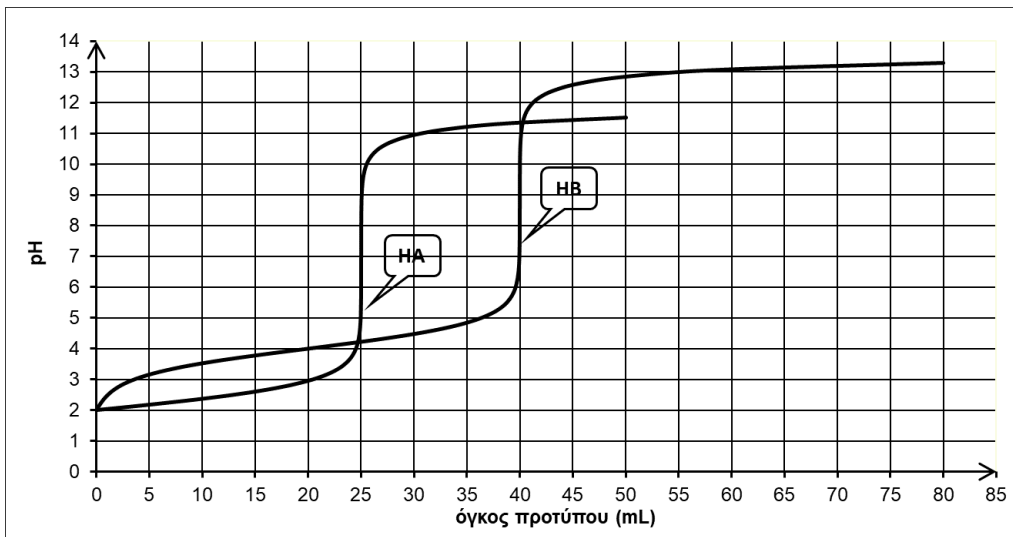
187. Στο εργαστήριο διενεργούνται δυο ογκομετρήσεις:

25 mL διαλύματος HA ογκομετρούνται με διάλυμα NaOH 0.01M

20 mL διαλύματος HB ογκομετρούνται με διάλυμα NaOH 0.5M

Οι καμπύλες ογκομέτρησης των δυο οξέων απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα:





A) Ποιο από τα δυο οξέα είναι ισχυρό;

B) Ποια είναι η αρχική συγκέντρωση του διαλύματος κάθε οξέος;

Γ) Ποια είναι η K_a του ασθενούς οξέος;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας με αναφορά στα δεδομένα των καμπυλών.

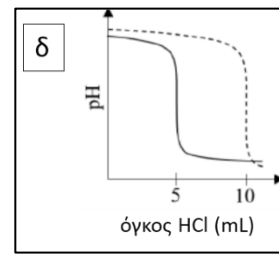
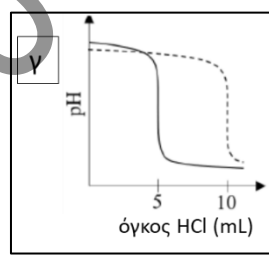
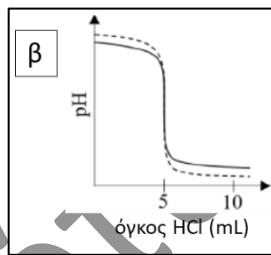
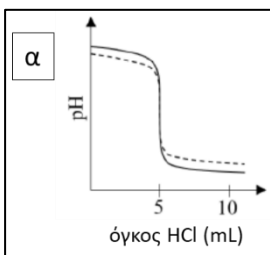
Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.

188. Στο εργαστήριο διενεργούνται δυο ογκομετρήσεις:

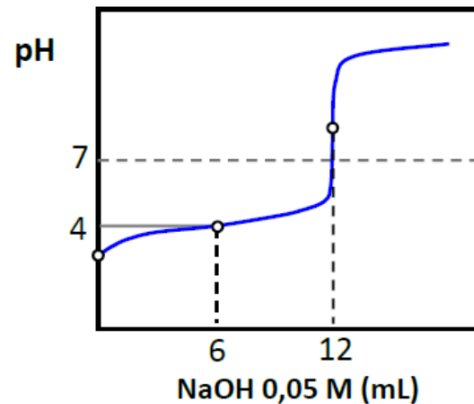
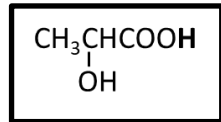
10mL διαλύματος NaOH ογκομετρούνται με διάλυμα HCl 0.1M (συνεχής γραμμή)

Τα 10mL διαλύματος NaOH αραιώνονται με νερό σε τελικό όγκο 20mL. Ακολουθεί ογκομέτρηση με το ίδιο διάλυμα HCl 0,1M (διακεκομμένη γραμμή).

Ποιο από τα παρακάτω σχήματα αντιστοιχεί στις δυο ογκομετρήσεις;



189. Το φρέσκο γάλα δεν περιέχει γαλακτικό οξύ. Με την πάροδο του χρόνου, όμως, το γάλα αλλοιώνεται, καθώς το σάκχαρο λακτόζη που υπάρχει σε αυτό μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ, ο συντακτικός τύπος του οποίου δείχνεται στο διπλανό σχήμα (μονοπρωτικό οξύ με όξινο Η αυτό με έντονη γραφή). Το μέγιστο αποδεκτό όριο γαλακτικού οξέος στο γάλα είναι 1,8 g/L. Θα προσδιορίσουμε ογκομετρικά την περιεκτικότητα ενός «ύποπτου» δείγματος γάλακτος σε γαλακτικό οξύ, θεωρώντας ότι το γαλακτικό οξύ είναι το μόνο οξύ που υπάρχει στο γάλα. Για το σκοπό αυτό, ογκομετρούνται 20 mL γάλακτος χρησιμοποιώντας ως πρότυπο διάλυμα $\text{NaOH } 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$. Η καμπύλη στο σχήμα μας δίνει το pH ως συνάρτηση του όγκου του πρότυπου διαλύματος.



- A) i. Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης που γίνεται στην ογκομέτρηση.
 ii. Ποιος όγκος πρότυπου διαλύματος αντιστοιχεί στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης;
 iii. Το γαλακτικό οξύ (HA) είναι ασθενές ή ισχυρό; Αιτιολογήστε την απάντησή σας με βάση τα δεδομένα της καμπύλης αντίδρασης.
 iv. Χωρίς να κάνετε υπολογισμούς, ποια η κατά προσέγγιση τιμή της σταθεράς K_a του γαλακτικού οξέος (HA) που προκύπτει με βάση την παραπάνω καμπύλη;
 B) i. Ποια η περιεκτικότητα του γάλακτος σε γαλακτικό οξύ (σε g/L);
 ii. Να εκτιμήσετε την ποιότητα του δείγματος με τη θεώρηση ότι στο φρέσκο γάλα η περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 1,8g/L.
 Για το γαλακτικό οξύ: $M_r = 90$.
 [A]ii. $V_{\text{ισ}}=12\text{ mL}$, iii. ασθενές, iv. $K_a=10^{-4}$, B) i. 2.7g/L]

190. Δείγμα μάζας 0,5 g περιέχει ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3) και άλλες αδρανείς ύλες. Το δείγμα διαλύεται σε νερό και η ποσότητα του διαλύματος που σχηματίστηκε ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα $\text{HCl } 0,2 \text{ M}$. Για την πλήρη αντίδραση καταναλώθηκαν 40 mL του πρότυπου διαλύματος. Ποια η %w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε Na_2CO_3 ;
 Δίνεται η αντίδραση: $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$
 [84,8% w/w]

191. (εξετάσεις) Δίνεται υδατικό διάλυμα NH_3 0,1 M (Y1).
 A) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος καθώς και τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Y1.
 B) Ορισμένη ποσότητα διαλύματος Y1 εξουδετερώνεται πλήρως με την απαραίτητη ποσότητα HCOOH . Να προβλέψετε αν το τελικό διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 Γ) Σε μέρος του διαλύματος Y1 προσθέτουμε νερό μέχρις όγκου V, οπότε προκύπτει το διάλυμα Y2. Ογκομετρούμε το διάλυμα Y2 με πρότυπο υδατικό διάλυμα $\text{HCl } 0,1 \text{ M}$. Στο ισοδύναμο σημείο το pH είναι 5,5 και ο τελικός όγκος είναι 100 mL.
 Ποιος είναι ο όγκος του πρότυπου διαλύματος HCl που απαιτήθηκε;
 Να υπολογίσετε τον λόγο των ολικών συγκεντρώσεων NH_3 των διαλυμάτων Y1 και Y2.
 Δ) Να υπολογίσετε το pH κατά την ογκομέτρηση του ερωτήματος Δ3 τη στιγμή κατά την οποία ο συνολικός όγκος είναι 95 mL.
 Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$ όπου $K_w=10^{-14}$, $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$, $K_a(\text{HCOOH})=10^{-4}$.
 [A) $\text{pH}=11$, $\alpha=10^{-2}$, B) όξινο, Γ) 10^{-2} L , $C_1/C_2=9$, Δ) $\text{pH}=9$]

- 192.** 25 mL διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ογκομετρούνται με διάλυμα HCl 0,1 M, οπότε μέχρι το ισοδύναμο σημείο απαιτήθηκαν 25 mL του πρότυπου διαλύματος.
 Α) Ποια η συγκέντρωση του διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 Β) Ποιος από τους δείκτες που ακολουθούν είναι ο καταλληλότερος για την εύρεση του τελικού σημείου;
 Ι. Κυανού της βρωμοθυμόλης, $K_a(\text{H}\Delta) = 8 \cdot 10^{-8}$.
 ΙΙ. 2,4-δινιτροφαινόλη, $K_a(\text{H}\Delta) = 10^{-4}$.
 ΙΙΙ. Θυμολοφθαλεΐνη, $K_a(\text{H}\Delta) = 10^{-10}$.
 [Α] 0,05 M. Β) Κυανού της βρωμοθυμόλης]
- 193.** (εξετάσεις 2012) Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:
 Διάλυμα Υ1: ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,1M
 Διάλυμα Υ2: NaOH 0,1M
 Α) Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Υ1 με 10 mL διαλύματος Υ2, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ3 με $\text{pH}=4$. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_a του HA .
 Β) Σε 18 mL διαλύματος Υ1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Υ2 και προκύπτει διάλυμα Υ4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ4.
 Γ) Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Υ5) ογκομετρείται με το διάλυμα Υ2. Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Υ2 στο διάλυμα Υ5, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=4$, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Υ2 στο διάλυμα Υ5, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=5$. Να βρεθούν:
 i) η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HB
 ii) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης.
 Δίνεται ότι: όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$ όπου $K_w=10^{-14}$ και ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
 [Α] $K_{\text{H}\text{A}}=10^{-4}$, Β) $\text{pH}=12$, Γi) $K_{\text{H}\text{B}}=5 \cdot 10^{-5}$ Γii) $\text{pH}=8,5$]
- 194.** Η άσκηση 121 σελ.198 σχολικού
- 195.** Διάλυμα (Υ1) περιέχει το ασθενές μονοπρωτικό οξύ HX σε συγκέντρωση C . Σε 25 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε σταγόνες δείκτη $\text{H}\Delta$ ($\text{p}K_{\text{H}\Delta} = 7$) και στη συνέχεια 25 mL διαλύματος NaOH 0,1 M. Το διάλυμα (Υ2) που προκύπτει έχει όγκο 50 mL και σε αυτό ισχύει: $[\text{H}\Delta] = 300 \cdot [\Delta^-]$. Σε όλη την ποσότητα του Υ2 προσθέτουμε επιπλέον 25 mL διαλύματος NaOH 0,1 M και το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 75 mL και σε αυτό ισχύει: $[\text{H}\Delta] = 100 \cdot [\Delta^-]$.
 Να υπολογιστεί η τιμή της συγκέντρωσης c του διαλύματος Υ1 καθώς και η τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος HX .
 Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$. Να θεωρηθούν οι κατάλληλες προσεγγίσεις.
 [C = 0,4 M, $K_a(\text{H}\text{X}) = 10^{-5}$]
- 196.** Η ιβουπροφαίνη είναι ένα αντιφλεγμονώδες φάρμακο. Ο μοριακός της τύπος είναι $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ ($M_r = 206$) και είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ. Στο εμπόριο κυκλοφορεί σε δισκία. Το κάθε δισκίο περιέχει μικρή ποσότητα της ιβουπροφαίνης και το υπόλοιπο είναι αδρανείς προσμίξεις. Για τον υπολογισμό της ποσότητας ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο ακολουθήθηκε η πιο κάτω διαδικασία:
- 25 δισκία του φαρμάκου διαλύθηκαν σε 100 mL διαλύματος NaOH 0,4 M και προέκυψε το διάλυμα Α.
 - Στο διάλυμα Α προστέθηκε νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL (διάλυμα Β).
 - Για την εξουδετέρωση της περίσσειας NaOH , μεταφέρθηκαν 25 mL του διαλύματος Β σε κωνική φιάλη και ογκομετρήθηκαν με διάλυμα HCl 0,1 M, οπότε απαιτήθηκαν 15 mL διαλύματος HCl .
 Να υπολογίσετε τη μάζα της ιβουπροφαίνης σε κάθε δισκίο
 [0.2g/δισκίο]

197. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα Α: CH_3COOH 0,2 M ($K_a=10^{-5}$)
- Διάλυμα Β: HCl 0,2 M

Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος Α με 500 mL διαλύματος Β, οπότε προκύπτει διάλυμα Γ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ.

Δίνεται ότι $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w=10^{-14}$

Κατά την προσθήκη στερεού σε διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται.

[pH= 5]

198. Διαθέτουμε 600 mL διαλύματος Δ που περιέχει $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.02M και NH_3 0,1M. Στο διάλυμα Δ προστίθενται 0,054 mol αερίου HCl . Να υπολογισθεί το pH του Δ μετά την προσθήκη του HCl . Δίνεται ότι η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C όπου $K_w=10^{-14}$ και $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$. Η προσθήκη του HCl δεν μεταβάλλει τον όγκο του Δ.

[pH= 9]

199. Να υπολογίσετε την ποσότητα στερεού NaOH (σε mol) που πρέπει να προστεθεί σε 300 mL διαλύματος του ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 0,1M, χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=9. Δίνονται: $K_a(\text{HA})=10^{-5}$ και $\theta=25^\circ\text{C}$ όπου $K_w=10^{-14}$.

[0,03 mol]

200. Να υπολογιστεί η αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα HCl με pH=1 και διάλυμα NaOH με pH=12 ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=2.

[$V_1/V_2=2/9$]

201. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα Δ1 που περιέχει HCl 0,6M και HBr 0,4M
- Διάλυμα Δ2 που περιέχει NaOH 0,4M και KOH 0,6M

Α) να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ1 και Δ2

Β) με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=1

Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C

[Α] $\text{pH}_1=0$, $\text{pH}_2=14$, Β) $V_1/V_2=11/9$]

202. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προσθέσουμε σε 110 mL CH_3COOH 0.1M, ώστε το διάλυμα που θα προκύψει να έχει pH 6

Με την προσθήκη του NaOH ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται.

Η θερμοκρασία είναι 25°C όπου $K_w=10^{-14}$ και $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$

[0,01 mol]

203. Διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα:

- NH_4Cl 0.02M (διάλυμα Δ1)
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.01M (διάλυμα Δ2)

Α) να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει αν αναμιχθούν 1L διαλύματος Δ1 με 1L διαλύματος Δ2

Β) με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=9

Γ) με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=12

Δίνεται ότι η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C όπου $K_w=10^{-14}$ και $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$

[pH=12]

[Α] $\text{pH}=10,5$, Β) $V_1/V_2=2/1$, Γ) $V_1/V_2=1/3$]

6^ο Κεφάλαιο

- 204.** (εξετάσεις 2018) Το μέγεθος της ενέργειας ενός φωτονίου που εκπέμπεται κατά τη μετάπτωση ενός ηλεκτρονίου από υψηλότερη σε χαμηλότερη ενεργειακή στάθμη, στο άτομο του υδρογόνου
- είναι κβαντισμένο.
 - μπορεί να λάβει οποιαδήποτε τιμή .
 - είναι αντιστρόφως ανάλογο της συχνότητας του φωτονίου.
 - είναι αντιστρόφως ανάλογο της σταθεράς του Planck
- 205.** Η μεγαλύτερη συχνότητα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από ένα υδρογονοάτομο παρατηρείται κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών:
- $E_6 \rightarrow E_2$
 - $E_4 \rightarrow E_1$
 - $E_7 \rightarrow E_2$
 - $E_1 \rightarrow E_7$
- 206.** (εξετάσεις 2017) Στο άτομο του H, ακτινοβολία υψηλότερης συχνότητας εκπέμπεται από την μετάπτωση ηλεκτρονίων:
- $5p \rightarrow 1s$
 - $4p \rightarrow 1s$
 - $3p \rightarrow 1s$
 - $6p \rightarrow 2s$
- 207.** Ποιο από τα παρακάτω άτομα ή ιόντα δεν είναι υδρογονοειδές;
- ${}_2\text{He}^+$
 - ${}_3\text{Li}^{+2}$
 - ${}_4\text{Be}^{+2}$
 - ${}_1\text{H}$
- 208.** (εξετάσεις 2020) Δύο άτομα υδρογόνου που έχουν το κάθε ηλεκτρόνιο τους στην τρίτη στιβάδα, αποδιεγείρονται. Στο πρώτο άτομο, το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει στην K στιβάδα εκπέμποντας ακτινοβολία συχνότητας ν_1 . Στο δεύτερο άτομο το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει αρχικά στην L στιβάδα, εκπέμποντας ακτινοβολία συχνότητας ν_2 και στη συνέχεια, μεταβαίνει στην K στιβάδα, εκπέμποντας ακτινοβολία συχνότητας ν_3 .
- Να βρεθεί η μαθηματική σχέση ισότητας μεταξύ των τριών συχνοτήτων.
 - Να υπολογιστεί ο λόγος ν_1 / ν_3
 - Σε άλλο άτομο υδρογόνου, το ηλεκτρόνιο του διεγείρεται στη N στιβάδα. Ποιος είναι ο μέγιστος δυνατός αριθμός συχνοτήτων που μπορούν να ανιχνευθούν κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 209.** (επαναληπτικές 2012) Ένα πρωτόνιο, ένα ηλεκτρόνιο και ένας πυρήνας ηλίου (${}_2\text{He}$), που κινούνται με ταχύτητες u_1, u_2, u_3 αντίστοιχα, έχουν το ίδιο μήκος κύματος κατά de Broglie. Για τις ταχύτητες u_1, u_2, u_3 ισχύει ότι:
- $u_1 = u_2 = u_3$
 - $u_1 < u_2 < u_3$
 - $u_2 > u_1 > u_3$
 - $u_1 = u_2 > u_3$
- 210.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις σαν Σωστές ή Λανθασμένες. Δεν απαιτείται δικαιολόγηση.
- σύμφωνα με την κβαντομηχανική, τα ηλεκτρόνια κινούνται σε κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα του ατόμου.
 - Οι τομείς s και p συγκροτούν τις κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα.
 - Τα ηλεκτρόνια της ίδιας υποστιβάδας έχουν τον ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό και τον ίδιο μαγνητικό κβαντικό αριθμό.
 - Ο τομέας f αποτελείται από 14 ομάδες.
 - Στο άτομο του υδρογόνου οι υποστιβάδες 2s και 2p έχουν την ίδια ενέργεια.

6. Τα μέταλλα χαρακτηρίζονται ως ηλεκτραρνητικά στοιχεία

7. Αν η τιμή της κυματοσυνάρτησης ψ του ηλεκτρονίου στο ${}_1\text{H}$ σε δυο θέσεις Α και Β είναι 0,1 και 0,3 αντίστοιχα, τότε το ηλεκτρόνιο έχει 3 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να βρεθεί στην θέση Β.

211. Ένα ηλεκτρόνιο του στοιχείου Χ χαρακτηρίζεται από τους εξής κβαντικούς αριθμούς:

2, +1/2, -1 και 1.

Α) Ποιος κβαντικός αριθμός αντιστοιχεί σε κάθε τιμή; (4μ)

Β) Τι καθορίζει η τιμή του κάθε κβαντικού αριθμού

α) για το ηλεκτρονιακό νέφος και

β) για το ηλεκτρόνιο

212. Το στοιχείο που περιέχει στη θεμελιώδη κατάσταση τρία ηλεκτρόνια στην 2p υποστιβάδα έχει ατομικό αριθμό:

α. 5

β. 7

γ. 9

δ. 15

213. (εξετάσεις 2015) Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε ένα άτομο φθορίου (${}_9\text{F}$) σε διεγερμένη κατάσταση;

α. $1s^2 2s^2 2p^5$

β. $1s^2 2s^1 2p^6$

γ. $1s^2 2s^2 2p^6$

δ. $1s^1 2s^1 2p^7$.

214. Θεωρήστε ένα άτομο ${}_{15}\text{P}$ στη θεμελιώδη του κατάσταση.

Α) Πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου έχουν $\ell = 0$;

Β) Πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου έχουν $m_\ell = 0$;

Γ) Πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου έχουν $m_\ell = 1$;

215. (εξετάσεις 2016) Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές ανταποκρίνεται στη θεμελιώδη κατάσταση του ${}_{28}\text{Ni}$;

α. K(2) L(8) M(18)

β. K(2) L(8) M(10) N(8)

γ. K(2) L(8) M(17) N(1)

δ. K(2) L(8) M(16) N(2)

216. Ποια από τις παρακάτω δομές που αναφέρονται στο άτομο ${}_7\text{N}$ είναι αδύνατη

α. $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \downarrow$

β. $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$

γ. $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$

δ. $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow$

217. Ποιος από τους παρακάτω συμβολισμούς είναι σωστός για τα τροχιακά της p υποστιβάδας

m_ℓ	+1	0	-1
α.	p_x	p_y	p_z
β.	p_y	p_x	p_z
γ.	p_x	p_z	p_y
δ.	p_z	p_y	p_x

218. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια υπάρχουν στο ιόν του ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ στην θεμελιώδη κατάσταση;

219. (εξετάσεις 2020) Στην ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{15}\text{P}$, στη θεμελιώδη κατάσταση το πλήθος των ηλεκτρονίων που έχουν $m_\ell = +1$ είναι:

α. 5

β. 3

γ. 1

δ. 9.

220. Δύο χημικά στοιχεία Χ και Ψ, έχουν ατομικούς αριθμούς ίσους με n και $n+2$ αντίστοιχα. Αν το στοιχείο Χ ανήκει στα αλογόνα, τότε το στοιχείο Ψ ανήκει:

α. Στα ευγενή αέρια

β. Στα αλκάλια

- γ. Στην 15^η (VA) ομάδα του περιοδικού πίνακα
 δ. Στις αλκαλικές γαίες

221. (εξετάσεις 2019) Ο παρακάτω πίνακας αναπαριστά ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα στο οποίο σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

														F	
Na	Mg														
								Co	Ni					Br	

- A) Να εξηγήσετε για ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι πιο δύσκολο να δημιουργηθεί το κατιόν του με φορτίο +1.
 B) Δίνονται τρία ζεύγη ατομικών ακτίνων σε Å° (i) (1,86, 1,60), (ii) (1,25,1,24) και (iii) (1,14, 0,73). Να αντιστοιχήσετε κάθε ζεύγος ακτίνων στα ζεύγη των στοιχείων (Na, Mg), (Co, Ni) και (Br, F). Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
 Γ) Για τα ζεύγη (Co, Ni) και (Br, F) να εξηγήσετε αν τα δύο στοιχεία κάθε ζεύγους έχουν παρόμοιες ή διαφορετικές χημικές ιδιότητες μεταξύ τους.
 Δ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του κατιόντος Co^{3+} .

222. (εξετάσεις 2017) Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, στο οποίο αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H															
														F	
Na														Cl	
K				Cr	Fe										

- A) Να διατάξετε κατά αύξουσα ατομική ακτίνα τα στοιχεία F, Na, K και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 B) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες του Cr και του Fe^{2+}
 Γ) Σε ποια από τα στοιχεία που εμφανίζονται στο διάγραμμα το ιόν με φορτίο -1 είναι ισοηλεκτρονικό με το πλησιέστερο ευγενές αέριο;

223. A) Το άτομο ενός στοιχείου Α έχει 5 ηλεκτρόνια σθένους και ανήκει στον p τομέα του Π.Π. Σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκει το στοιχείο αυτό;

B) Το ανιόν B^{3-} ενός άλλου στοιχείου Β έχει ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2 2s^2 2p^6$. Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο Β;

Γ) Ενόσ τρίτου στοιχείου Γ το άτομο έχει μόνο ένα ζεύγος ηλεκτρονίων σε p τροχιακό. Σε ποια ομάδα μπορεί να ανήκει το στοιχείο Γ; Ποιο είναι το πιο σταθερό ανιόν που σχηματίζει;

Δ) Το άτομο ενός τέταρτου στοιχείου Δ περιέχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη του κατάσταση. Σε ποιο τομέα μπορεί να ανήκει το στοιχείο;

- 224.** Πόσα στοιχεία της 4^{ης} περιόδου έχουν τρία ασύζευκτα ηλεκτρόνια; Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων αυτών;
- 225.** Η άσκηση 77, σελ. 248 του σχολικού
- 226.** Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις αφορά την ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού του Ca;
- α. $\text{Ca(s)} \longrightarrow \text{Ca}^+(\text{g}) + \text{e}^-$
 β. $\text{Ca(g)} \longrightarrow \text{Ca}^+(\text{g}) + \text{e}^-$
 γ. $\text{Ca}^+(\text{g)} \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + \text{e}^-$
 δ. $\text{Ca}^{2+}(\text{g}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ca}^+(\text{g})$
- 227.** Ποια από τα παρακάτω ζεύγη στοιχείων δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στις ιδιότητες τους;
- α. ¹¹A και ¹⁷B
 β. ¹⁷B και ¹⁸Γ
 γ. ²¹Δ και ²⁷E
 δ. ³Z και ⁸H
- 228.** (εξετάσεις 2019) Φέτος εορτάζονται τα 150 έτη από την επινόηση του Περιοδικού Πίνακα. Η γνώση της ηλεκτρονιακής δομής των στοιχείων που απαρτίζουν τον Περιοδικό Πίνακα βοηθά να αντιληφθούμε και τις ιδιότητές τους όπως τις ενέργειες ιοντισμού τους.
- A) Γράψτε την εξίσωση του 1^{ου} ιοντισμού του βορίου ¹⁰₅B και την εξίσωση του 2^{ου} ιοντισμού του άνθρακα ¹²₆C
- B) Η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2^{ου} ιοντισμού του άνθρακα είναι 2352,6 kJ/mol.
- Η μεγάλη αυτή διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού μπορεί να αποδοθεί:
1. Στην ατομική ακτίνα των ατόμων.
 2. Στο φορτίο των πυρήνων.
 3. Στον αριθμό των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων.
- Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά:
- 1 και 2
 - 2 και 3
 - 1 και 3
 - 1 και 2 και 3
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 229.** Για τα στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς Z, Z+1, Z+2, αντίστοιχα, δίνονται οι ακόλουθες ενέργειες ιοντισμού σε kJ/mol

Στοιχείο	Ei ₁	Ei ₂	Ei ₃
A	2081	3952	6122
B	486	4562	6910
Γ	738	1451	7733

- A) Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο B;
- B) Να αιτιολογήσετε γιατί η Ei₂ του B είναι μεγαλύτερη από την Ei₂ του Γ.
- Γ) Να κατατάξετε τα στοιχεία A, B, Γ κατά αύξουσα ατομική ακτίνα.
- 230.** Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ενέργειες ιοντισμού (σε kJ/mol) πέντε χημικών στοιχείων A, B, Γ, Δ και E, που ανήκουν σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

στοιχείο	1 ^η ενέργεια ιοντισμού	2 ^η ενέργεια ιοντισμού	3 ^η ενέργεια ιοντισμού	4 ^η ενέργεια ιοντισμού
A	500	4600	6900	9500
B	740	1500	7700	10500
Γ	700	1450	3000	4000

Δ	900	1800	14800	21000
Ε	580	1800	2700	11600

Α) Δύο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

i) Ποια είναι τα στοιχεία αυτά και σε ποια ομάδα ανήκουν; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

ii) Ποιο από τα δύο παραπάνω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Β) Ποιο από τα πέντε στοιχεία σχηματίζει πιο εύκολα ιόν με φορτίο +1; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ) Είναι δυνατόν κάποιο από τα πέντε στοιχεία να είναι το 3Li; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ) Ποιο από τα πέντε στοιχεία απαιτεί τη λιγότερη ενέργεια για τη μετατροπή 1 mol ατόμων του σε αέρια κατάσταση σε ιόντα με φορτίο +2 ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

231. Η 1^η και η 3^η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{13}\text{Al}$ είναι 577.5 kJ/mol και 2744.8 kJ/mol αντίστοιχα. Ποια από τα παρακάτω ζεύγη τιμών μπορεί να αντιστοιχούν στην 2^η και 4^η ενέργεια ιοντισμού;

	2 ^η ενέργεια ιοντισμού(kJ/mol)	4 ^η ενέργεια ιοντισμού(kJ/mol)
α.	700	3500
β.	700	5000
γ.	1800	11500
δ.	1800	5000

7^ο κεφάλαιο

232. Στην αντίδραση $2\text{Na} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{NaBr}$ ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή;

α. Το Na ανάγεται

β. Το Br₂ οξειδώνεται

γ. Το Na δρα ως αναγωγικό

δ. Το Br₂ δρα ως αναγωγικό

233. Στην αντίδραση $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$ ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή;

α. Τα δυο άτομα άνθρακα του CH≡CH οξειδώνονται

β. Το H₂ ανάγεται

γ. Το CH≡CH δρα ως οξειδωτικό

δ. Το H₂ δρα ως οξειδωτικό

234. Κατά τη μετατροπή του K₂CrO₄ σε K₂Cr₂O₇ ο αριθμός οξείδωσης του χρωμίου:

α. Δεν μεταβάλλεται

β. Αυξάνεται κατά 1

γ. Αυξάνεται κατά 3

δ. Ελαττώνεται κατά 3

235. Σε μια χημική αντίδραση ως οξειδωτικό χαρακτηρίζεται εκείνη η χημική ουσία που περιέχει:

α. Άτομα ή ιόντα που οξειδώνονται

β. Οποσδήποτε άτομο/άτομα οξυγόνου

γ. Άτομα ή ιόντα που μειώνεται ο αριθμός οξείδωσής τους

δ. Άτομα ή ιόντα που αποβάλλουν ηλεκτρόνια.

236. Στην αντίδραση, $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$, τα άτομα του Cl:

α. Μόνο οξειδώνονται

β. Μόνο ανάγονται

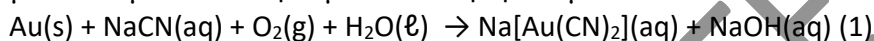
γ. Άλλα οξειδώνονται και άλλα ανάγονται

δ. Ούτε οξειδώνονται ούτε ανάγονται

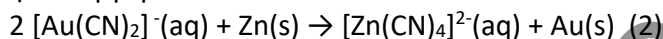
237. Να συμπληρώσετε τις οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις που ακολουθούν με τους κατάλληλους συντελεστές.

- 1) $\text{Al} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{Cu}$
- 2) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{CaOCl}_2 (\text{ClO}-\text{Ca}-\text{Cl}) + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 9) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HBr} \rightarrow \text{KBr} + \text{CrBr}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 10) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 11) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 12) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NO} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 13) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{P}_4 + \text{CO} + \text{CaSiO}_3$
- 14) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCN} + \text{H}_2\text{O}$
- 15)* $\text{NH}_3 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

238. Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος ανάκτησης χρυσού από κοιτάσματα ελεύθερου χρυσού ή φτωχά μεταλλεύματα είναι η συμπλοκοποίηση του με το ανιόν του κυανίου:



Μια από τις μεθόδους ανάκτησης του χρυσού από το διάλυμα είναι η καταβύθιση του με ψευδάργυρο:



A) Να γράψετε τους συντελεστές της αντίδρασης 1 και να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση 2

B) Από την επεξεργασία ποσότητας μεταλλεύματος 16 τόνων, προέκυψαν τελικά 15,8g καθαρού χρυσού.

(i) Ποια ήταν η περιεκτικότητα (σε ppm) του μεταλλεύματος σε χρυσό;

(ii) Αν η συγκέντρωση του διαλύματος NaCN ήταν 0,01M, ποιος όγκος διαλύματος NaCN αντέδρασε;

Δίνεται για τον χρυσό Ar: 79

[A) 4,8,1,2,4,4, B (i) 1.975 ppm, (ii) 40L]

8^ο Κεφάλαιο

239. Ο δεσμός μεταξύ του 2^{ου} και του 3^{ου} ατόμου άνθρακα στην ένωση $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ δημιουργείται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

α. sp^3-sp^3

β. $\text{sp}-\text{sp}^2$

γ. sp^2-sp^3

δ. sp^3-sp

240. Δίνονται οι χημικές ενώσεις BeF_2 και BF_3 . Το βηρύλλιο (Be) και το βόριο (B) σε αυτές τις ενώσεις, εμφανίζουν:

α. Υβριδισμό sp το Be και υβριδισμό sp^2 το B

β. Υβριδισμό sp^2 το Be και υβριδισμό sp το B

γ. Υβριδισμό sp^2 και τα δυο

δ. δεν εμφανίζει υβριδισμό το Be, ενώ το B εμφανίζει υβριδισμό sp^2

241. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

α) Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται σε απόλυτο αιθέρα.

β) Κατά την προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση και στη συνέχεια υδρόλυση του προϊόντος, προκύπτει α-υδροξυοξύ.

γ) Το κύριο προϊόν της αντίδρασης του 2-χλωροβουτανίου με αλκοολικό διάλυμα NaOH είναι το 2-βουτένιο.

δ) Η επίδραση NaOH σε αλκυλαλογονίδιο μπορεί να οδηγήσει σε δύο διαφορετικά προϊόντα που ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές.

ε) Κατά την προσθήκη H₂O σε αιθίνιο, παρουσία H₂SO₄/HgSO₄, προκύπτει ως προϊόν η αιθανάλη.

στ) Ο δεσμός σ μεταξύ δύο ατόμων C είναι πιο ισχυρός από τον δεσμό π.

η) Κατά την προσθήκη HCl στο CH₃CH=CHCH₂CH₃ προκύπτει μίγμα δυο ισομερών σε ίσες αναλογίες.

242. Για τέσσερις οργανικές ενώσεις A, B, Γ και Δ διαπιστώθηκε ότι είναι δυνατές οι ακόλουθες μετατροπές: A → B → Γ → Δ και Δ → Γ → B → A.

A) Να κάνετε μια αντιστοίχιση των παραπάνω ενώσεων A, B, Γ και Δ με τους τύπους: CH₂=CH₂, CH₃CH₂OH, CH₃CHO και CH₃CH₂Cl. Ποια αντιδραστήρια απαιτούνται για κάθε μία από τις παραπάνω μετατροπές;

B) Διαθέτουμε μεταλλικό Na, διάλυμα Br₂/CCl₄ και το αντιδραστήριο Tollens. Να γράψετε τις εξισώσεις των αντιδράσεων με τις οποίες μπορούμε να διακρίνουμε τις ενώσεις A, B, Γ και Δ. Με ποιες οπτικές παρατηρήσεις διαπιστώνεται η πραγματοποίηση καθεμιάς από τις αντιδράσεις αυτές;

243. Για τρεις ενώσεις A, B και Γ με τύπο C₄H₁₀O ξέρουμε τα εξής:

i. Με την επίδραση μεταλλικού Na σε καθεμία από τις ενώσεις αυτές ελευθερώθηκε αέριο.

ii. Με την επίδραση διαλύματος KMnO₄/H₂SO₄ και στις τρεις ενώσεις, μόνο η A μετατρέπεται σε οξύ, ενώ η B οδηγεί σε κετόνη.

iii. Η ένωση A κατά τη θέρμανσή της με H₂SO₄ στους 170oC μετατράπηκε στην ένωση Δ, η οποία με προσθήκη νερού έδωσε ως κύριο προϊόν την ένωση B.

Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των A, B και Γ.

244. Οργανική ένωση A έχει μοριακό τύπο C₅H₁₂O και διαπιστώθηκε ότι:

i. Αντιδρά με νάτριο (Na) και εκλύεται H₂.

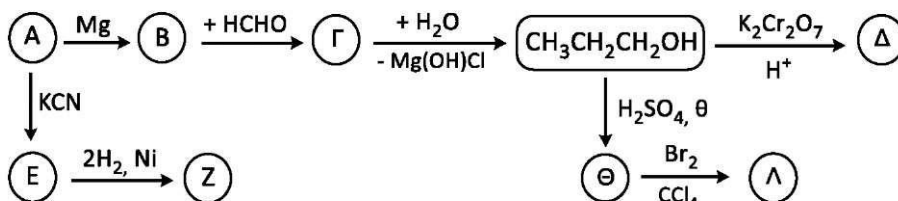
ii. Με πλήρη οξειδωσή της από όξινο διάλυμα KMnO₄ δίνει ως προϊόν ένωση B με μοριακό τύπο C₅H₁₀O. Η ένωση B με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I₂ δεν σχηματίζει κίτρινο ίζημα.

α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A και B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να σχηματίσετε την ένωση A χρησιμοποιώντας την κατάλληλη καρβονυλική ένωση και το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard, γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.

245. Στις παρακάτω μετατροπές συμμετέχουν οι οργανικές ενώσεις A, B, Γ, Δ, E, Z,

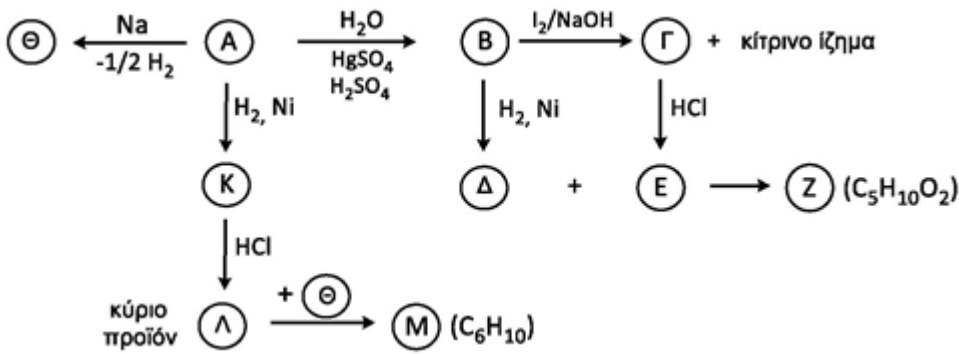
Θ και Λ εκ των οποίων η Δ είναι το προπανικό οξύ.



A) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, E, Z, Θ και Λ.

B) Να γράψετε την εξίσωση μετατροπής της 1-προπανόλης στην ένωση Δ.

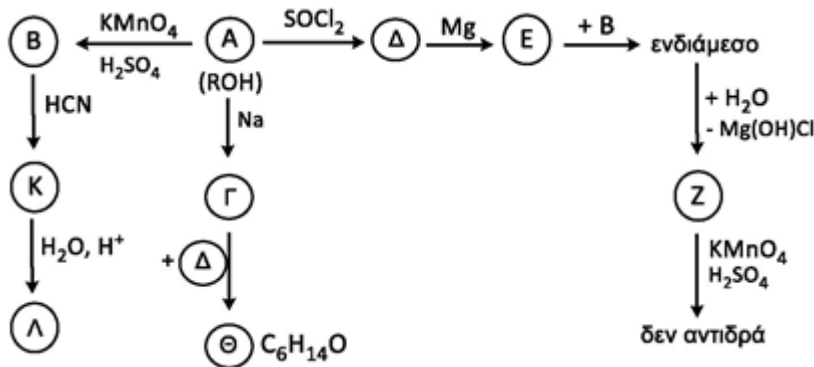
246. Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές οργανικών ενώσεων:



A) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, E, Z, Θ, K, Λ και M.

B) Αέριο μίγμα της παραπάνω ένωσης A και ενός αλκενίου (X), έχει μάζα 6,8 g και καταλαμβάνει όγκο 4,48 L μετρημένα σε STP. Βρέθηκε ότι το μίγμα αποχρωματίζει ακριβώς 300 mL διαλύματος Br₂ 16%w/v σε CCl₄. Να προσδιορίσετε το συντακτικό τύπο του αλκενίου X.

247. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K και Λ.

248. Ποσότητα αλκινίου (X) μάζας 6,8 g υφίσταται προσθήκη H₂O, παρουσία Hg, HgSO₄ και H₂SO₄ προκύπτει η καρβονυλική ένωση (Y). Όλη η ποσότητα της Y αντιδρά ακριβώς με 0,2 g H₂, παρουσία Ni, οδηγώντας σε μία δευτεροταγή αλκοόλη (Z). Η αλκοόλη Z με απόσπαση και στη συνέχεια επαναπροσθήκη νερού οδηγεί τελικά στην τριτοταγή αλκοόλη (Ω). Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων X, Y, Z και Ω. Οι αντιδράσεις να θεωρηθούν πλήρεις και μονόδρομες.

249. Ομογενές μίγμα αποτελείται από δύο ισομερείς ενώσεις με μοριακό τύπο C₄H₁₀O από τις οποίες μόνο μία ένωση αποχρωματίζει διάλυμα KMnO₄/H₂SO₄. Το αρχικό μίγμα χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

α) Το 1ο μέρος του μίγματος αντιδρά με I₂/NaOH και σχηματίζεται ίζημα. Ποιος ο συντακτικός τύπος της ένωσης που παρέχει την αντίδραση αυτή;

β) Το 2ο μέρος του μίγματος απαιτεί για πλήρη οξείδωση της οξειδώσιμης ένωσης 100 mL διαλύματος KMnO₄ 0,16 M παρουσία H₂SO₄. Ποια η ποσότητα της οξειδώσιμης ένωσης σε mol στο αρχικό μίγμα;

γ) Το 3ο μέρος του μίγματος αντιδρά με περίσσεια Na και ελευθερώνονται 1,12 L H₂ (σε STP). Να προσδιοριστεί ο συντακτικός τύπος και η αρχική ποσότητα του άλλου συστατικού του μίγματος. Όλες οι αντιδράσεις να θεωρούνται ποσοτικές.

[0,12 mol, (CH₃)₃COH 0,18 mol]

250. Ομογενές μίγμα περιέχει μια αλδεΐδη του τύπου C₂H₄O και μια αλκοόλη του τύπου C₃H₇OH με αναλογία mol 1 : 2. Το μίγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Στο 1ο μέρος επιδρούμε με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου και παράγονται 21,6 g

αργύρου.

Για την πλήρη οξείδωση του 2ου μέρους απαιτείται 1 L διαλύματος KMnO_4 0,2 M (παρουσία H_2SO_4).

A) Να υπολογιστεί ο αριθμός mol της αλδεΐδης στο μίγμα.

B) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης και να αιτιολογηθεί η απάντηση.

[A) 0,2 mol, B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$]

251. Ισομοριακό μίγμα δύο αλκοολών του τύπου $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ κατεργάζεται με την κατάλληλη ποσότητα Na και παράγονται 4,48 L αερίου (μετρημένα σε STP). Ίση ποσότητα του ίδιου μίγματος αποχρωματίζει ακριβώς 80 mL διαλύματος KMnO_4 1 M οξινισμένου με H_2SO_4 . Να υπολογιστεί η μάζα του μίγματος και να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των δύο αλκοολών.

[29.6 g, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$, $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$]

252. Ποσότητα κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος A μάζας 7,4 g διαλύεται σε νερό και στη συνέχεια υφίστανται κατεργασία με την απαιτούμενη για πλήρη αντίδραση ποσότητα Na_2CO_3 . Παρατηρείται η έκλυση 1,12 L αερίου μετρημένα σε STP, ενώ απομένει διάλυμα όγκου 1 L (διάλυμα X).

A) Ποιος ο συντακτικός τύπος του οξέος A;

B) Ποιο το pH του διαλύματος X;

Γ) Στο διάλυμα X προστίθενται 0,05 mol HCl, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα Y. Ποιο το pH του;

Για το οξύ A, $K_a = 10^{-5}$. Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C . Να θεωρηθεί ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

[A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, B) $\text{pH}=9$, Γ) $\text{pH}=5$]

253. Σε πέντε γυάλινες φιάλες περιέχονται 5 άκυκλες οργανικές ενώσεις A, B, Γ, Δ, E, από τις οποίες δύο είναι κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα, δύο είναι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες και μία είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Για τις ενώσεις αυτές δίνονται οι εξής πληροφορίες:

• Η ένωση A διασπά το ανθρακικό νάτριο και επίσης αποχρωματίζει διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$.

• Η ένωση B ανάγει το αντιδραστήριο Fehling και δίνει οργανικό προϊόν, το οποίο αποχρωματίζει το διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$.

• Η ένωση Γ αντιδρά με I_2+NaOH και δίνει ίζημα, ενώ όταν οξειδωθεί πλήρως με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ δίνει την ένωση Δ.

• Η ένωση E ανάγει το αντιδραστήριο Tollens, ενώ, όταν αντιδρά με I_2+NaOH , δίνει ίζημα.

A) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E.

B) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των εξής αντιδράσεων:

i. της B με το αντιδραστήριο Fehling

ii. της Γ με I_2+NaOH

iii. της E με το αντιδραστήριο Tollens

iv. της Γ με $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ προς ένωση Δ.

254. A) Σε ένα δοχείο περιέχεται 1-πεντίνιο ή 2-πεντίνιο. Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις 2 ουσίες περιέχεται στο δοχείο;

B) Σε δύο δοχεία περιέχονται μεθανικός μεθυλεστέρας (HCOOCH_3) και αιθανικός αιθυλεστέρας ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$). Δεν ξέρουμε όμως σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ουσία. Πώς θα διαπιστώσετε σε ποιο δοχείο περιέχεται η καθεμία;

(Και στα δύο παραπάνω ερωτήματα να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που τεκμηριώνουν την απάντησή σας).