

Μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας οπότε στην τελική κατάσταση ισορροπίας που αποκαθίσταται βρέθηκε ότι περιέχονται 2,5 mol Γ. Η μεταβολή που έχει πραγματοποιηθεί είναι:

- A. αύξηση θερμοκρασίας
 B. αφαίρεση ποσότητας Γ
 Γ. προσθήκη ποσότητας Γ
 Δ. αφαίρεση ποσότητας Β

8. Δίνεται η ισορροπία: $8\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_8(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. Η σωστή έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας είναι:

- A. $K_c = \frac{[\text{S}_8] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^8}{[\text{H}_2\text{S}]^8 \cdot [\text{O}_2]^4}$
 B. $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^8}{[\text{H}_2\text{S}]^8 \cdot [\text{O}_2]^4}$
 Γ. $K_c = \frac{1}{[\text{H}_2\text{S}]^8 \cdot [\text{O}_2]^4}$
 Δ. $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^8}{[\text{O}_2]^4}$

9. Σε δοχείο όγκου V L εφοδιασμένο με έμβολο εισάγονται 20 g $\text{CaCO}_3(\text{s})$ και θερμαίνονται στους 727 °C. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας σύμφωνα με την εξίσωση:

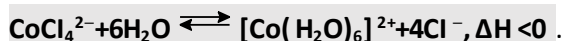
$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, η μάζα του στερεού είναι 15,6 g και η πίεση P_0 . Αν υποδιπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου στην ίδια θερμοκρασία, η απόδοση της αντίδρασης διάσπασης του CaCO_3 και η πίεση στη νέα ισορροπία θα είναι αντίστοιχα:

- A. 50% , $2P_0$ B. 25%, P_0 Γ. 50%, P_0 Δ. 25%, $1,5P_0$

10. Σε κενό δοχείο εισάγονται 2 mol N_2 και 5 mol H_2 τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$. Το N_2 αντέδρασε σε ποσοστό 62,5%. Η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με:

- A. 75,0% B. 62,5% Γ. 50,0% Δ. 80%

11. Μια ποσότητα στερεού CoCl_2 διαλύεται σε απιονισμένο νερό και το χρώμα του διαλύματος που προκύπτει είναι ροζ. Με προσθήκη δύο σταγόνων πυκνού HCl το χρώμα του διαλύματος γίνεται μπλε. Σε υδατικό διάλυμα αποκαθίσταται η ισορροπία:



Για την εκ νέου μετατροπή του χρώματος του διαλύματος σε ροζ πρέπει να:

- A. θερμανθεί το διάλυμα
 B. προστεθεί στερεό NaCl με ταυτόχρονη ανάδευση του διαλύματος
 Γ. προστεθούν μερικές σταγόνες πυκνού διαλύματος AgNO_3 με ταυτόχρονη ανάδευση του διαλύματος
 Δ. προστεθεί αφυδατικό μέσο.

12. Ρυθμιστικό διάλυμα μπορεί να προκύψει από την ανάμιξη ίσων όγκων διαλυμάτων HCl 0,10 M:

- A. NaCl 0,10 M B. NH_3 0,10 M Γ. NaF 0,2 M Δ. NaOH 0,2 M

13. 20 mL διαλύματος το οποίο περιέχει $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 0,2 M και CH_3OH 0,2 M, ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα KOH 0,2 M. Στο ισοδύναμο σημείο χρησιμοποιήθηκε όγκος του πρότυπου διαλύματος ίσος με:

- A. 40 mL B. 10 mL Γ. 20 mL Δ. 60 mL

14. Αντιδρούν 4,8 g μαγνησίου με 500 mL υδατικού διαλύματος αιθανικού οξέος περιεκτικότητας 7,2% w/v. Ο όγκος του αερίου που εκλύεται κατά την παραπάνω αντίδραση σε $P = 1\text{atm}$ και θερμοκρασία $\theta = 227^\circ \text{C}$ είναι ίσος με : (Δίνεται $A_r \text{ Fe} = 56, C = 12, H = 1, O = 16$)

- A. 4,1 L B. 41 L **Γ.** 8,2 L Δ. 82 L

15. Υδατικό διάλυμα Δ₁ HF 0,1 M αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα Δ₂ HF 0,2 M. Ο βαθμός ιοντισμού του HF και στα δύο διαλύματα είναι μικρότερος του 0,1. Στο τελικό διάλυμα Δ₃ σε σχέση με το Δ₁ ισχύει:

- A. α ↑, [F⁻] ↑, pH ↑ B. α ↓, [F⁻] ↓, pH ↑ Γ. α ↑, [F⁻] ↑, pH ↓ **Δ.** α ↓, [F⁻] ↑, pH ↓

16. Για τα 3 υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ των μονοπρωτικών βάσεων Β₁, Β₂, Β₃ αντίστοιχα δίνεται ο διπλανός πίνακας στους 25 °C: Για τους βαθμούς ιοντισμού των βάσεων στα αρχικά διαλύματα ισχύει:

Διάλυμα	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃
pH αρχικού διαλύματος	11	11	10
Όγκος διαλύματος HCl σε mL που απαιτείται για την εξουδετέρωση 10 mL διαλύματος βάσης	50	20	20

- A. α₁ > α₃ > α₂ **B.** $\frac{\alpha_1}{\alpha_3} = 4$ και $\frac{\alpha_2}{\alpha_3} = 10$ Γ. α₃ < α₂ < α₁ Δ. α₂ = 1 και $\frac{\alpha_1}{\alpha_3} = \frac{1}{4}$

17. Ο δείκτης ΗΔ είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με K_a = 10⁻⁵. Η όξινη μορφή του δείκτη έχει κόκκινο χρώμα, ενώ η βασική μορφή έχει κίτρινο χρώμα. Σε διάλυμα NH₄ClO 0,1 M προστίθενται 2 σταγόνες του δείκτη. Αν δίνεται ότι K_w = 10⁻¹⁴, K_{b(NH₃)} = 2·10⁻⁵ και K_{a(HClO)} = 2·10⁻⁸ τότε:

- A. το διάλυμα θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα **B.** το διάλυμα θα αποκτήσει κίτρινο χρώμα
Γ. το διάλυμα θα αποκτήσει πορτοκαλί χρώμα Δ. δεν μπορεί προβλεφθεί το χρώμα, αφού ο ακριβής υπολογισμός του pH του διαλύματος είναι αδύνατος

18. Ποσότητα ίση με 412 mg ενός δείγματος φυτοφαρμάκου που περιέχει φορμαλδεΰδη μεταφέρθηκε σε κωνική φιάλη που περιείχε 50,0 mL διαλύματος NaOH 0,0996 M και 50,0 mL διαλύματος H₂O₂ 3%w/v. Το διάλυμα θερμάνθηκε με αποτέλεσμα την οξείδωση της φορμαλδεΰδης σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

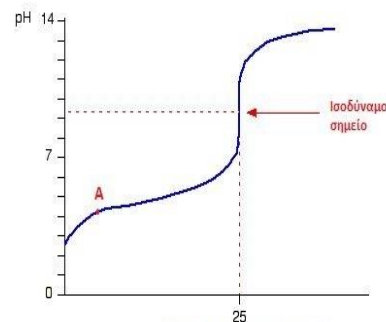


Ακολούθησε ψύξη του διαλύματος και η ποσότητα του NaOH που απέμεινε ογκομετρήθηκε με πρότυπο διάλυμα H₂SO₄ 0,0550 M. Καταναλώθηκαν 19,7 mL πρότυπου διαλύματος. Η % w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε φορμαλδεΰδη είναι ίση με:

- A. 7,86 B. 15,7 **Γ.** 20,5 Δ. 28,4

19. Η διπλανή καμπύλη απεικονίζει την ογκομέτρηση με:

- A. Πρότυπο Διάλυμα KOH και ογκομετρούμενο διάλυμα HNO₃.
B. Πρότυπο Διάλυμα KOH και ογκομετρούμενο διάλυμα HF.
Γ. Πρότυπο Διάλυμα HI και ογκομετρούμενο διάλυμα NaOH.
Δ. Πρότυπο Διάλυμα HI και ογκομετρούμενο διάλυμα NH₃.



20. Υδατικό διάλυμα Δ₁ συγκέντρωσης c και όγκου 1 L, περιέχει μονοπρωτικό οξύ HA στους θ °C. Το διάλυμα έχει pH₁ = 2,5 και ισχύει η σχέση [H₃O⁺] = 10^{8,5} · [OH⁻]. (Στους 25 °C η K_w = 10⁻¹⁴) Για τη θερμοκρασία θ που βρίσκεται το διάλυμα ισχύει ότι:

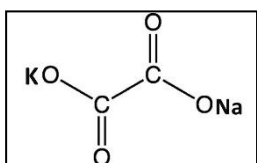
- A. θ = 25 °C B. θ < 25 °C **Γ.** θ > 25 °C Δ. δεν εξάγεται συμπέρασμα

21. Σε ένα ανθρακούχο νερό έχουν αποκατασταθεί οι ακόλουθες ισορροπίες:

- I. $\text{CO}_2(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(aq)$
 II. $\text{CO}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(aq)$
 III. $\text{H}_2\text{CO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(aq) + \text{HCO}_3^-(aq)$
 IV. $\text{HCO}_3^-(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(aq) + \text{CO}_3^{2-}(aq)$

Σε μια ποσότητα ανθρακούχου νερού, προστίθεται δείκτης ερυθρό του μεθυλίου ($pK_a=5,2$ κόκκινο - κίτρινο) οπότε το διάλυμα αποκτά κόκκινο χρώμα. Το διάλυμα μοιράζεται σε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες. Ο 1^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας ανακινείται συνεχώς. Στον 2^ο δοκιμαστικό σωλήνα προστίθεται ποσότητα Na_2CO_3 και στον 3^ο δοκιμαστικό σωλήνα εκπνέουμε στο διάλυμα με ένα καλαμάκι. Το χρώμα που θα αποκτήσει αντίστοιχα κάθε δοκιμαστικός σωλήνας, θα είναι:

- A. κίτρινο – κίτρινο – πορτοκαλί
 B. κόκκινο – κόκκινο – πορτοκαλί
 Γ. κόκκινο – κόκκινο – κίτρινο
 Δ. κίτρινο – κίτρινο – κόκκινο



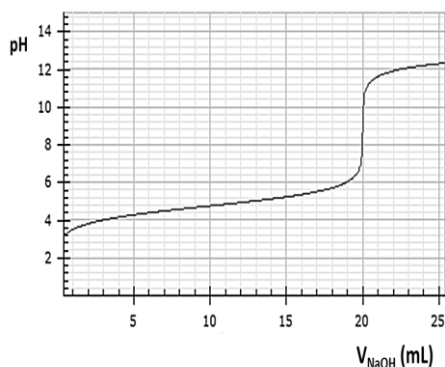
22. Υδατικό διάλυμα οξαλικού καλιονατρίου (KOC-COONa) χωρίζεται σε 2 μέρη. Το 1^ο οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα KMnO_4 σε όξινο περιβάλλον (H_2SO_4). Το 2^ο οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ σε όξινο περιβάλλον (H_2SO_4). Το άθροισμα των μικρότερων ακέραιων συντελεστών των 2 χημικών εξισώσεων που περιγράφουν αυτές τις 2 οξειδώσεις, είναι αντίστοιχα:

- A. 82 και 58
 B. 72 και 53
 Γ. 41 και 52
 Δ. 68 και 53

23. Ογκομετρούνται 100 mL ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,5 M και προκύπτει η διπλανή καμπύλη ογκομέτρησης.

Από τις προτάσεις που ακολουθούν, **μία είναι οπωσδήποτε λανθασμένη**:

- A. Ο δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης ($K_a=10^{-7}$) θεωρείται κατάλληλος για τη συγκεκριμένη ογκομέτρηση
 B. Όταν έχουν προστεθεί 15 mL πρότυπου διαλύματος, τότε έχει σχηματιστεί ρυθμιστικό διάλυμα
 Γ. Το ασθενές οξύ HA έχει σταθερά ιοντισμού $K_a=10^{-4}$
 Δ. Η αρχική συγκέντρωση του οξέος HA ήταν 0,1 M.



24. Η νικοτίνη προσβάλλει τόσο το κεντρικό, όσο και το περιφερειακό **νευρικό σύστημα**, είναι άκρως εθιστική και ισχυρά δηλητηριώδης. Επιφέρει αύξηση της πίεσης του αίματος, μειώνει τα επίπεδα βιταμίνης C στον οργανισμό, προκαλεί βλάβες στο δέρμα και στους πνεύμονες. Από «χημικής άποψης» είναι μια δισόξινη βάση, με μοριακό τύπο $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$. Οι σταθερές ιοντισμού της έχουν τιμές $K_{b1} = 10^{-6}$ και $K_{b2} = 10^{-11}$. Ένα υδατικό διάλυμα νικοτίνης με συγκέντρωση 0,01 M έχει τιμή pH περίπου ίση με:

- A. 4,0
 B. 10,0
 Γ. 10,5
 Δ. 11,0

25. Οι παρακάτω προτάσεις αναφέρονται στο μόριο του αιθενίου. Η μοναδική σωστή πρόταση είναι:

- A. Στο μόριο του αιθενίου υπάρχουν 4 σ δεσμοί και 1 π δεσμός
 B. Ο υβριδισμός των τροχιακών στα άτομα του άνθρακα στο μόριο του αιθενίου είναι sp
 Γ. Η γωνία των δεσμών H-C-H στο μόριο του αιθενίου είναι 180°
 Δ. Ο δεσμός π στο μόριο προκύπτει από επικάλυψη μη υβριδικών τροχιακών

διάλυμα I_2 και παρατηρείται καταβύθιση κίτρινου ιζήματος. Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο συντακτικός τύπος της Α είναι:

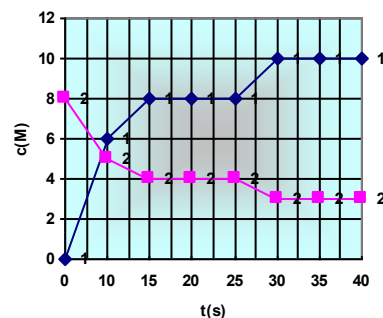
- A. αιθανικός αιθυλεστέρας
B. μεθανικός προπυλεστέρας
Γ. προπανικός μεθυλεστέρας
Δ. μεθανικός ισοπροπυλεστέρας

36. Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:
 $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$, $\Delta H > 0$, είναι ίση με 0,050 M σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και 0,055 σε θερμοκρασία θ_1 . Η θ_1 μπορεί να είναι σε $^{\circ}C$ ίση με:

- A: 0
B: 10
Γ: 25
Δ: 40

37. Με βάση την διπλανή γραφική παράσταση η οποία απεικονίζει τις συγκεντρώσεις των σωμάτων που μετέχουν στην ισορροπία $A(g) \leftrightarrow 2B(g)$ από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές οι:

1. Η καμπύλη 1 αντιστοιχεί στο σώμα Α
2. Η σταθερά K_c είναι ίση με 4 σε $t=20$ s
3. Τη χρονική στιγμή 25 s μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του συστήματος
4. Αν είναι γνωστό ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη, σε $t=35$ s η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από ότι σε $t=20$ s.



- A: 1,2
B: 1,2,3,4
Γ: 2,4
Δ: 3,4

38. Ο σχηματισμός του HI από H_2 και ατμούς I_2 είναι μια ενδόθερμη αντίδραση. Μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας απορροφάται όταν η φυσική κατάσταση του παραγόμενου HI είναι:

- A: στερεή
B: υγρή
Γ: αέρια
Δ: τυχαία

39. Η στιγμιαία τιμή της ταχύτητας της αντίδρασης των A, B, Γ, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $2A(g) + B(g) \rightarrow 3\Gamma(g)$, σε $t=3$ min, είναι ίση με $3,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Τη χρονική στιγμή $t=150$ s η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να είναι ίση με:

- A: $3,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
B: $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
Γ: $3,6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
Δ: $1,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

40. Οι ακόλουθες προτάσεις αφορούν την αιθανάλη

- α. Το μόριό της έχει 6 σ και 1π δεσμούς
- β. Ο υβριδισμός των ανθράκων στο μόριο της αιθανάλης είναι sp^3
- γ. Αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου
- δ. Μπορεί να παρασκευαστεί από την αιθανόλη με ισχυρή θέρμανση σε χάλκινο δοχείο.
- ε. Με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I_2 αντιδρά προς 2 οργανικές ενώσεις από τις οποίες η μία αποχρωματίζει το ιώδες όξινο διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου.

Από αυτές σωστές είναι:

- A: όλες
B: α,γ,δ
Γ: α,γ,δ,ε
Δ: γ,δ,ε

B ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σε κενό δοχείο εισάγονται 5 mol C και 4 mol CO₂. Το δοχείο θερμαίνεται στους θ°C, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας το αέριο μίγμα έχει περιεκτικότητα σε CO $\left(\frac{200}{3}\right)$ % v/v .

1.1. Η ποσότητα (σε mol) του C στην ισορροπία είναι:

A. 4.	B. 5.	Γ. 2.	Δ. 3.
-------	-------	-------	--------------

1.2. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, μεταβάλλεται ο όγκος του δοχείου. Στη νέα θέση ισορροπίας διαπιστώθηκε ότι στο δοχείο περιέχονται 48 g C. Το πηλίκο της απόδοσης της πρώτης ισορροπίας, προς την απόδοση της δεύτερης ισορροπίας ισούται με:

A. 2	B. 3	Γ. 1	Δ. 0,5.
-------------	------	------	---------

1.3. Η % μεταβολή της πίεσης στο δοχείο μεταξύ της αρχικής και της τελικής ισορροπίας είναι ίση με:

A. 270	B. 400	Γ. 500	Δ. 600
--------	--------	--------	--------

1.4. Μίγμα CO και CO₂ έχει την ίδια σύσταση με το αέριο μίγμα στο ερώτημα 1.2. (τελική θέση ισορροπίας) και διαβιβάζεται σε x L ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος Δ1 υπερμαγγανικού καλίου 0,25 M οξεισιμένου με H₂SO₄. Παρατηρείται ότι το χρώμα του διαλύματος δεν μεταβλήθηκε. Για τον πλήρη αποχρωματισμό του διαλύματος Δ1 προστίθεται σταδιακά άνυδρος θειικός σίδηρος (II), με ταυτόχρονη συνεχή ανάδευση του διαλύματος. Τελικά το διάλυμα αποχρωματίστηκε όταν προστέθηκαν 152 g θειικού σιδήρου(II), ο οποίος οξειδώνεται προς θειικό σίδηρο(III). Η τιμή του x σε L είναι:

A. 3,2	B. 4,0	Γ. 6,4	Δ. 0,8
--------	---------------	--------	--------

1.5. Μείγμα μεθανόλης και 2-προπανόλης αποχρωματίζει και πάλι x L ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος Δ1 υπερμαγγανικού καλίου 0,25 M οξεισιμένου με H₂SO₄, ενώ όταν αντιδρά με μεταλλικό νάτριο εκλύονται 16,8 L αερίου μετρημένα σε STP. Η σύσταση του μείγματος σε mol είναι αντίστοιχα ίση με:

A. 1,0-0,5	B. 0,7-0,6	Γ. 0,6-0,7	Δ. 0,5-1,0
------------	------------	------------	-------------------

ΜΟΝΑΔΕΣ:4+4+2+6+4

2. Διατίθενται τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα:

(Δ ₁) HCl με συγκέντρωση 3·10 ⁻³ M	(Δ ₂) HNO ₃ με συγκέντρωση 3·10 ⁻³ M	(Δ ₃) CH ₃ COOH με συγκέντρωση 3 M (K _a =2·10 ⁻⁵)
--	---	--

2.1. Αναμιγνύονται 10 mL από κάθε ένα από τα διαλύματα Δ₁, Δ₂ και Δ₃. Το pH του διαλύματος που προκύπτει, έχει τιμή:

A. 2,00	B. 2,25	Γ. 2,44	Δ. 3,00
---------	----------------	---------	---------

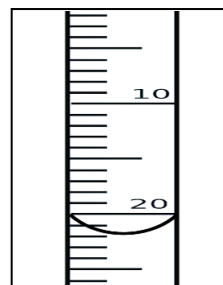
2.2. 10 mL από το διάλυμα Δ₁ αραιώνονται με 20 mL νερό και προκύπτει το διάλυμα Δ₄. 10 mL από το διάλυμα Δ₂ αραιώνονται με 20 mL νερό και προκύπτει το διάλυμα Δ₅.

Σε 1 mL του διαλύματος Δ₃ προστίθενται 2999 mL νερό και προκύπτει διάλυμα Δ₆. Σε κωνική φιάλη αναμιγνύονται 10 mL από το διάλυμα Δ₄, 10 mL από το διάλυμα Δ₅ και 20 mL από το διάλυμα Δ₆ οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₇, στο οποίο προστίθενται σταγόνες από τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης (K_a=10⁻⁷, κίτρινο - μπλε). Σε μια προχοΐδα εισάγεται υδατικό διάλυμα

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ μέχρι η αρχική ένδειξη όγκου να είναι 2 mL και ογκομετρείται το διάλυμα Δ₇. Όταν το χρώμα του ογκομετρούμενου διαλύματος μετατραπεί από κίτρινο σε μπλε, τότε η ένδειξη όγκου στην προχοΐδα είναι αυτή που φαίνεται στην φωτογραφία.

Η συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ είναι:

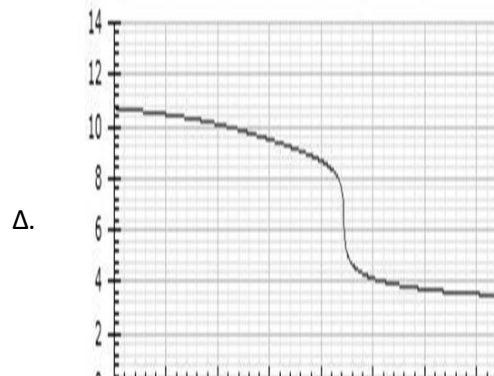
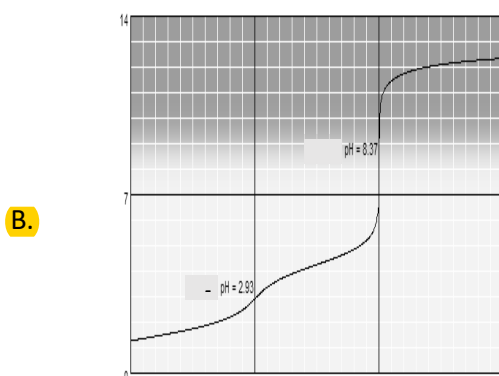
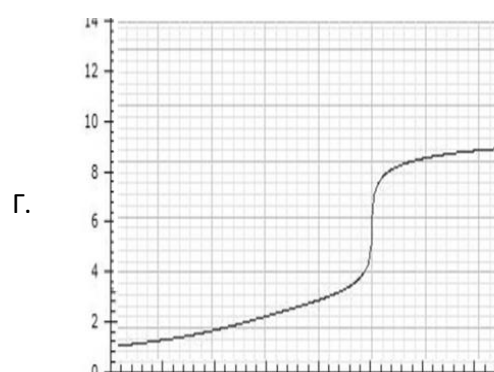
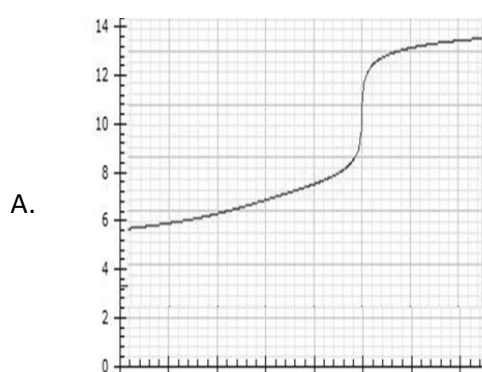
- | | | | |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A. $2 \cdot 10^{-3}$ M | B. 10^{-3} M | Γ. $9,1 \cdot 10^{-4}$ M | Δ. $9,1 \cdot 10^{-3}$ M |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|



2.3. Τη στιγμή που έχουν προστεθεί 10 mL του υδατικού διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ στο διάλυμα Δ₇ το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι ίσο με:

- | | | | |
|--------|--------|---------------|--------|
| A. 3,4 | B. 3,6 | Γ. 4,1 | Δ. 7,0 |
|--------|--------|---------------|--------|

2.4. Από τις επόμενες γραφικές παραστάσεις, μπορεί να περιγράψει σωστά την προσθήκη υδατικού διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ στο διάλυμα Δ₇ η:



Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25° C.

ΜΟΝΑΔΕΣ: 6+7+5+2

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
<http://www.eex.gr>
E-mail: info@eex.gr



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
<http://www.eex.gr>
E-mail: info@eex.gr

31^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΛΥΣΕΙΣ

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου 18-3-2017

1 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ			
1	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	11	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
2	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	12	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
3	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	13	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
4	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	14	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
5	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	15	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
6	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	16	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
7	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	17	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
8	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	18	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
9	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	19	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
10	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	20	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		21	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		22	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		23	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		24	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		25	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		26	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		27	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		28	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		29	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		30	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		31	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		32	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		33	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		34	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		35	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		36	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		37	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ
		38	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		39	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		40	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ

2 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ			
ΑΣΚΗΣΗ 1		ΑΣΚΗΣΗ 2	
1	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ	1	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
2	<input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	2	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
3	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	3	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
4	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	4	<input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
5	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ	5	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
6	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	6	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
7	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ		
8	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ		

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Γ' Λυκείου 31ου ΠΜΔΧ

Όνοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1 ^ο	Πλήθος σωστών απαντήσεων: Βαθμός:
Μέρος 2 ^ο	Πλήθος σωστών απαντήσεων: Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

B ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σε κενό δοχείο εισάγονται 5 mol C και 4 mol CO₂. Το δοχείο θερμαίνεται στους θ°C, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας το αέριο μίγμα έχει περιεκτικότητα σε CO $\left(\frac{200}{3}\right)$ % v/v .

1.1. Η ποσότητα (σε mol) του C στην ισορροπία είναι:

A. 4.	B. 5.	Γ. 2.	Δ. 3.
-------	-------	-------	-------

1.2. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, μεταβάλλεται ο όγκος του δοχείου. Στη νέα θέση ισορροπίας διαπιστώθηκε ότι στο δοχείο περιέχονται 48 g C. Το πηλίκο της απόδοσης της πρώτης ισορροπίας, προς την απόδοση της δεύτερης ισορροπίας ισούται με:

A. 2	B. 3	Γ. 1	Δ. 0,5.
------	------	------	---------

1.3. Η % μεταβολή της πίεσης στο δοχείο μεταξύ της αρχικής και της τελικής ισορροπίας είναι ίση με:

A. 270	B. 400	Γ. 500	Δ. 600
--------	--------	--------	--------

1.4. Μίγμα CO και CO₂ έχει την ίδια σύσταση με το αέριο μίγμα στο ερώτημα 1.2. (τελική θέση ισορροπίας) και διαβιβάζεται σε x L ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος Δ1 υπερμαγγανικού καλίου 0,25 M οξεισιμένου με H₂SO₄. Παρατηρείται ότι το χρώμα του διαλύματος δεν μεταβλήθηκε. Για τον πλήρη αποχρωματισμό του διαλύματος Δ1 προστίθεται σταδιακά άνυδρος θειικός σίδηρος (II), με ταυτόχρονη συνεχή ανάδευση του διαλύματος. Τελικά το διάλυμα αποχρωματίστηκε όταν προστέθηκαν 152 g θειικού σιδήρου(II), ο οποίος οξειδώνεται προς θειικό σίδηρο(III). Η τιμή του x σε L είναι:

A. 3,2	B. 4,0	Γ. 6,4	Δ. 0,8
--------	--------	--------	--------

1.5. Μείγμα μεθανόλης και 2-προπανόλης αποχρωματίζει και πάλι x L ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος Δ1 υπερμαγγανικού καλίου 0,25 M οξεισιμένου με H₂SO₄, ενώ όταν αντιδρά με μεταλλικό νάτριο εκλύονται 16,8 L αερίου μετρημένα σε STP. Η σύσταση του μείγματος σε mol είναι αντίστοιχα ίση με:

A. 1,0-0,5	B. 0,7-0,6	Γ. 0,6-0,7	Δ. 0,5-1,0
------------	------------	------------	------------

ΜΟΝΑΔΕΣ: 5+3+2+6+4

ΛΥΣΗ

1.1 . Σωστή απάντηση το Δ.

mol:	C (s) + CO ₂ (g) \rightleftharpoons 2CO (g)		
Αρχικά	5	4	
Αντιδρούν-Παράγονται	-x	-x	+2x
Χημική ισορροπία	5-x	4-x	2x

1 M

Στα αέρια, η αναλογία όγκων είναι και αναλογία mol (ίδιες συνθήκες P, T).

$$\frac{V_{CO}}{V_{ολ(αερίων)}} = \frac{n_{CO}}{n_{ολ(αερίων)}} \Rightarrow \frac{200/3}{100} = \frac{n_{CO}}{n_{ολ(αερίων)}} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{2 \cdot x}{4+x} \Rightarrow 8+2 \cdot x =$$

3 M

$$6 \cdot x \Rightarrow$$

$$x = 2 \text{ mol}$$

Επομένως η σύσταση του μείγματος ισορροπίας είναι: 3 mol C, 2 mol CO₂ και 4 mol CO.

1 M

1.2. Σωστή απάντηση το Α.

Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη, η ποσότητα του C θα περίσσειε και έτσι ο υπολογισμός του θεωρητικού ποσού του προϊόντος θα γίνει με βάση το CO₂.

$$\alpha_1 = \frac{\text{πρακτικό ποσό}}{\text{θεωρητικό ποσό}} = \frac{4 \text{ mol CO}}{2 \cdot 4 \text{ mol CO}} = 0,5 = 50\%$$

1 M

Στη νέα χημική ισορροπία $n_C = \frac{m}{A_r} = \frac{48}{12} = 4 \text{ mol} > 3 \text{ mol}$

Αφού αυξήθηκε η ποσότητα του C, συμπεραίνουμε ότι η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα αριστερά με ελάττωση του όγκου του δοχείου.

mol:	$\text{C (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2\text{CO (g)}$		
Αρχικά	3	2	4
Αντιδρούν-Παράγονται	+y	+y	-2y
Χημική ισορροπία	3+y	2+y	4-2y

$$n_C = 4 \text{ mol} \Rightarrow 3 + y = 4 \Rightarrow y = 1 \text{ mol}$$

1 M

Επομένως η σύσταση του μείγματος στη νέα θέση ισορροπίας είναι: 4 mol C, 3 mol CO₂ και 2 mol CO.

$$\alpha_2 = \frac{\text{πρακτικό ποσό}}{\text{θεωρητικό ποσό}} = \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \cdot 4 \text{ mol CO}} = 0,25 = 25\%$$

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{0,5}{0,25} = 2$$

1 M

1.3. Σωστή απάντηση το Β.

Κατά τη μεταβολή του όγκου η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και

επομένως $K_{c1} = K_{c2} \Rightarrow \frac{(4/V_1)^2}{2/V_1} = \frac{(2/V_2)^2}{3/V_2} \Rightarrow \frac{8}{V_1} = \frac{4}{3 \cdot V_2} \Rightarrow$

$$V_1 = 6 \cdot V_2$$

1 M

Αρχική ισορροπία: $P_1 \cdot V_1 = n_{\text{ολ1(αερίων)}} \cdot R \cdot T$

Τελική ισορροπία: $P_2 \cdot V_2 = n_{\text{ολ2(αερίων)}} \cdot R \cdot T$

$$\Rightarrow \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2 \cdot V_2} = \frac{n_{ολ1(αφίων)}}{n_{ολ2(αφίων)}} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{6}{1} = \frac{6}{5} \Rightarrow P_2 = 5 \cdot P_1$$

Η % μεταβολή της πίεσης μεταξύ των δύο θέσεων ισορροπίας δίνεται από

$$\text{τη σχέση: } \frac{P_2 - P_1}{P_1} \cdot 100\% = \frac{5 \cdot P_1 - P_1}{P_1} \cdot 100\% = 400\%$$

1 M

1.4. Σωστή απάντηση το Β.

Από το μείγμα CO-CO₂ (2 mol – 3 mol) μόνο το CO θα αντιδράσει και θα οξειδωθεί από το KMnO₄. Αφού το διάλυμα δεν αποχρωματίστηκε αρχικά, συμπεραίνουμε ότι περίσσεψε KMnO₄ το οποίο στη συνέχεια αντέδρασε πλήρως με το FeSO₄.

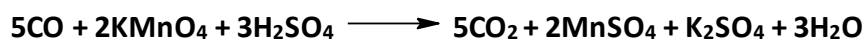
$$n_{FeSO_4} = \frac{m}{M_r} = \frac{152}{152} = 1 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad \frac{2}{10} \text{ mol}$$

2 M

Άρα η ποσότητα του KMnO₄ που περίσσεψε από την αντίδραση με το CO είναι $n_{KMnO_4(τελ.)} = 0,2 \text{ mol}$.



$$2 \text{ mol} \quad \frac{2}{5} \cdot 2 \text{ mol}$$

2 M

Δηλαδή: $n_{KMnO_4(αντ.)} = 0,8 \text{ mol}$.

$$n_{KMnO_4(αρχ.)} = n_{KMnO_4(αντ.)} + n_{KMnO_4(τελ.)} \Rightarrow n_{KMnO_4(αρχ.)} = 0,8 + 0,2 = 1 \text{ mol}$$

$$\text{Για το διάλυμα του KMnO}_4 : V = \frac{n}{C} \Rightarrow x = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ L}$$

2 M

1.5. Και οι 2 αλκοόλες οξειδώνονται και αντιδρούν με νάτριο

M	$5CH_3OH + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5CO_2 + 3K_2SO_4 + 6MnSO_4 + 19H_2O$
τελικά	$n_1 \quad 6n_1/5$
M	$5(CH_3)_2CHOH + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5CO_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 19H_2O$

τελικά	n_2	$2n_2/5$
--------	-------	----------

Επομένως: $n_{\text{KMnO}_4} = 6n_1/5 + 2n_2/5 = 1 \text{ mol}$ ①

2 M

M	$\text{CH}_3\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{ONa} + 1/2\text{H}_2$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH} + \text{Na} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CHONa} + 1/2\text{H}_2$
τελικά	n_1	$n_2/2$

Επομένως: $n_{\text{H}_2} = n_1 + n_2/2 = 0,75 \text{ mol}$ ②

2 M

Από ①-②: $n_1 = 0,5 \text{ mol}$ - $n_2 = 1,0 \text{ mol}$

2. Διατίθενται τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα:

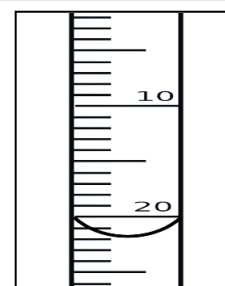
(Δ ₁) HCl με συγκέντρωση $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	(Δ ₂) HNO ₃ με συγκέντρωση $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	(Δ ₃) CH ₃ COOH με συγκέντρωση 3 M ($K_a = 2 \cdot 10^{-5}$)
--	---	---

2.1. Αναμιγνύονται 10 mL από κάθε ένα από τα διαλύματα Δ₁, Δ₂ και Δ₃. Το pH του διαλύματος που προκύπτει, έχει τιμή:

A. 2,00	B. 2,25	Γ. 2,44	Δ. 3,00
---------	---------	---------	---------

2.2. 10 mL από το διάλυμα Δ₁ αραιώνονται με 20 mL νερό και προκύπτει το διάλυμα Δ₄. 10 mL από το διάλυμα Δ₂ αραιώνονται με 20 mL νερό και προκύπτει το διάλυμα Δ₅.

Σε 1 mL του διαλύματος Δ₃ προστίθενται 2999 mL νερό και προκύπτει διάλυμα Δ₆. Σε κωνική φιάλη αναμιγνύονται 10 mL από το διάλυμα Δ₄, 10 mL από το διάλυμα Δ₅ και 20 mL από το διάλυμα Δ₆ οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₇, στο οποίο προστίθενται σταγόνες από τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης ($K_a = 10^{-7}$, κίτρινο - μπλε). Σε μια προχοΐδα εισάγεται υδατικό διάλυμα Ba(OH)₂ μέχρι η αρχική ένδειξη όγκου να είναι 2 mL και ογκομετρείται το διάλυμα Δ₇. Όταν το χρώμα του ογκομετρούμενου διαλύματος μετατραπεί από κίτρινο σε μπλε, τότε η ένδειξη όγκου στην προχοΐδα είναι αυτή που φαίνεται στην φωτογραφία.



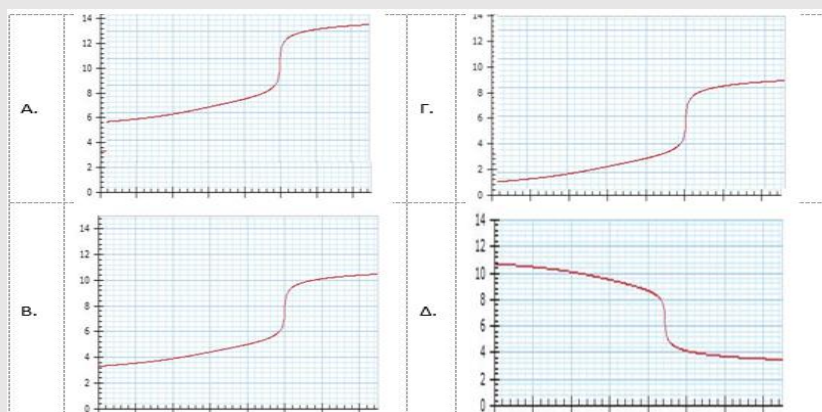
Η συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος Ba(OH)₂ είναι:

A. $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	B. 10^{-3} M	Γ. $9,1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	Δ. $9,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
--------------------------------	------------------------	----------------------------------	----------------------------------

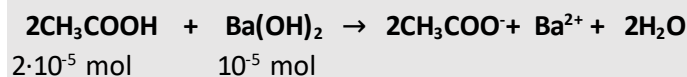
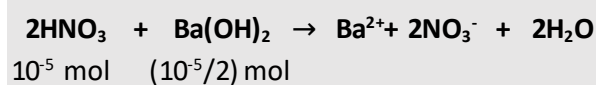
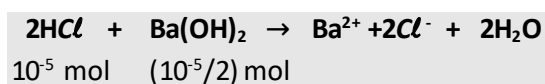
2.3. Τη στιγμή που έχουν προστεθεί 10 mL του υδατικού διαλύματος Ba(OH)₂ στο διάλυμα Δ₇ το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι ίσο με:

A. 3,4	B. 3,6	Γ. 4,1	Δ. 7,0
--------	--------	--------	--------

2.4. Από τις επόμενες γραφικές παραστάσεις, μπορεί να περιγράψει σωστά την προσθήκη υδατικού διαλύματος Ba(OH)₂ στο διάλυμα Δ₇ η:



$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$



3M

$$\text{ΣΥΝΟΛΙΚΑ: } n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = (10^{-5}/2) + (10^{-5}/2) + 10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Από την εικόνα της προχοϊδας καταλαβαίνουμε ότι η τελική ένδειξη όγκου είναι 22 mL (κάτω μέγρος του μηνίσκου).

Οπότε, ο όγκος πρότυπου διαλύματος που απαιτήθηκε είναι $22 - 2 = 20 \text{ mL}$.

$$C = \frac{n}{V} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{20 \cdot 10^{-3}} = 10^{-3} \text{ M}$$

2,5 M

Σωστή απάντηση: Β

2.3. Αντιδρούν πλήρως το $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με τα δύο ισχυρά οξέα και απομένει CH_3COOH με

$$c = 2 \cdot 10^{-5} / 0,05 = 4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

M	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
ισορροπία	$(4 \cdot 10^{-4} - x) \quad \quad \quad x \quad \quad \quad x$

3 M

$$K_a = \frac{\chi^2}{4 \cdot 10^{-4} - \chi} = 2 \cdot 10^{-5}$$

Και $\chi^2 = 8 \cdot 10^{-9} \text{ M}$, επομένως $\text{pH} \cong 4,1$

2 M

Σωστή απάντηση: Γ

2.4. Σωστό διάγραμμα Β, διότι είναι το μοναδικό στο οποίο το pH στο ΙΣ είναι μεγαλύτερο του 7 και επίσης έχει δύο ισοδύναμα σημεία.

2 M