

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Δομή Ατόμων

- 1) Να βρείτε ποιο από τα ακόλουθα σύνολα δεσμών αντιστοιχεί στο μόριο $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$:
- α. 3σ, 1π β. 8σ, 1π γ. 9σ, 2π δ. 3σ, 2π
- 2) Δίνονται τα στοιχεία H, O, Cl που έχουν ατομικούς αριθμούς 1, 8, 17, αντίστοιχα.
- i) Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση και να αναφέρετε ονομαστικά τις αρχές και τον κανόνα της ηλεκτρονιακής δόμησης.
- ii) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του χλωριώδους οξέος (HClO_2).
- 3) Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:
- α. 4 και 9 β. 4 και 10 γ. 8 και 18 δ. 4 και 8.
- 4) Να αντιστοιχίσετε σε κάθε ηλεκτρονιακή δομή της Στήλης I το σωστό σώμα (στοιχείο σε θεμελιώδη ή διεγερμένη κατάσταση, ιόν) της Στήλης II, γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της Στήλης I και δίπλα τον αριθμό της Στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	1. ${}_3\text{Li}$
β. $1s^2 2p^1$	2. ${}_7\text{N}^+$
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	3. ${}_{14}\text{Si}$
δ. $1s^2 2s^2 2p^2$	4. ${}_{17}\text{Cl}^-$
	5. ${}_{16}\text{S}$

- 5) Για να μελετηθούν τα οξέα ορθοπυριτικό (H_4SiO_4) και φωσφορικό (H_3PO_4), δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων H=1, O=8, Si=14, P=15 .
- iii) Να ταξινομήσετε τα ηλεκτρόνια κάθε στοιχείου σε στιβάδες και υποστιβάδες
- iv) Να εντάξετε τα στοιχεία σε περιόδους, κύριες ομάδες και τομείς του Περιοδικού Πίνακα.
- v) Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παραπάνω οξέων.
- 6) Για κύριο κβαντικό αριθμό $n = 2$, ο δευτερεύων ή αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός l μπορεί να πάρει τις τιμές:
- α. 1 και 2 β. 0 και 1 γ. 0, 1 και 2 δ. 0 και 2

- 7) Η ηλεκτρονιακή δομή (διαμόρφωση) του φθορίου (ατομικός αριθμός = 9), σε θεμελιώδη κατάσταση, είναι:
- α. $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2$ β. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$ γ. $1s^2 2s^2 2p^5$ δ. καμιά από τις παραπάνω
- 8) Ποια από τις παρακάτω υποστιβάδες έχει τη χαμηλότερη ενέργεια;
- α. $2s$ β. $3s$ γ. $2p$ δ. $1s$
- 9) Ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός (m_l) καθορίζει
- την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου (spin).
 - τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους (τροχιακού) σε σχέση με τους άξονες x,y,z.
 - το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους (τροχιακού).
 - το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους (τροχιακού).
- 10) Ο μέγιστος αριθμός των ηλεκτρονίων που είναι δυνατόν να υπάρχουν σε ένα τροχιακό, είναι:
- 2.
 - 14.
 - 10.
 - 6.
- 11) Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αποδίδει τη δομή ατόμου στοιχείου του τομέα s στη θεμελιώδη κατάσταση;
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$.
- 12) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή, σε υποστιβάδες, του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$.
- Να γράψετε τις τετράδες των κβαντικών αριθμών των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου ${}_{26}\text{Fe}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.
- 13) Η μάζα του πρωτονίου (m_p) είναι 1836 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ηλεκτρονίου (m_e). Αν τα δύο αυτά σωματίδια κινούνται με την ίδια ταχύτητα, ποια είναι η σχέση των αντιστοίχων μηκών κύματος λ_p και λ_e , σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του de Broglie;
- α. $\lambda_e = 1836\lambda_p$ β. $\lambda_e = 3\frac{\lambda_p}{1836}$ γ. $\lambda_e = \lambda_p$ δ. $\lambda_e = 3\frac{1836}{\lambda_p}$.
- 14) Η κατανομή των ηλεκτρονίων του ατόμου του οξυγόνου ($Z = 8$) στη θεμελιώδη κατάσταση παριστάνεται με τον συμβολισμό:

	1s	2s	2p
α.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓) (↑↓) ()
β.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓) (↑) (↑)

- α. Στα πολυηλεκτρονικά άτομα οι ενεργειακές στάθμες των υποστιβάδων της ίδιας στιβάδας ταυτίζονται.
- β. Ο δευτερεύων ή αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός καθορίζει τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους.
- γ. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{11}\text{Na}$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{19}\text{K}$.
- 15) Σε ένα πολυηλεκτρονικό άτομο ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων με κβαντικούς αριθμούς $n=2$ και $m_s = -\frac{1}{2}$ είναι:
- α. οκτώ β. Τέσσερα γ. Δύο δ. ένα
- Από τα επόμενα χημικά στοιχεία τη μικρότερη ατομική ακτίνα έχει το στοιχείο:
- α. ${}_6\text{C}$ β. ${}_8\text{O}$ γ. ${}_9\text{F}$ δ. ${}_{17}\text{Cl}$
- 16) Στα στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού (Z).
Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- 17) Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των ενώσεων: NH_4Cl , HCN , H_2SO_4 .
Δίνονται: ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_6\text{C}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_8\text{O}$.
- 18) Τα στοιχεία **A**, **B**, **Γ**, **Δ** έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς. Τα **A**, **B**, **Γ**, ανήκουν στην 2^η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το **Δ** στην 3^η περίοδο.
Ζητούνται:
- α. Ο ατομικός αριθμός (Z) του κάθε στοιχείου.
- β. Η ηλεκτρονιακή δομή του κάθε στοιχείου.
- 19) Τα ατομικά τροχιακά 1s και 3s διαφέρουν
- α. κατά το σχήμα.
- β. κατά το μέγεθος.
- γ. κατά τον προσανατολισμό στο χώρο.
- δ. σε όλα τα παραπάνω.
- 20) Τα στοιχεία **A**, **B**, **Γ**, **Δ** έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς. Τα **A**, **B**, **Γ**, ανήκουν στην 2^η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το **Δ** στην 3^η περίοδο.
Ζητούνται:

- α.** Ο ατομικός αριθμός (Z) του κάθε στοιχείου.
β. Η ηλεκτρονιακή δομή του κάθε στοιχείου.

21) Στο ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ ο αριθμός των ηλεκτρονίων στην υποστιβάδα 3d και στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

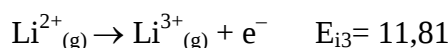
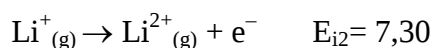
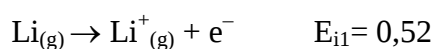
- α. 2 β. 5 γ. 3 δ. 6

22) Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l , m_s) δεν είναι επιτρεπτή για ένα ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο ;

- α. (4, 2, 2, $+\frac{1}{2}$) β. (4, 1, 0, $-\frac{1}{2}$) γ. (4, 2, 3, $\frac{1}{2}$) δ. (4, 3, 2, $-\frac{1}{2}$)

23) Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

Ενέργειες ιοντισμού (MJ/mol)



- α. Να εξηγήσετε γιατί ισχύει η διάταξη $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$ για τις ενέργειες ιοντισμού.
 β. Να εξηγήσετε γιατί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του ${}_3\text{Li}$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του ${}_{11}\text{Na}$.

24) Σωστού - λάθους

- Ο κβαντικός αριθμός του spin (m_s) συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου.
- Για το άτομο του οξυγόνου (${}_8\text{O}$), στη θεμελιώδη κατάσταση, η κατανομή των ηλεκτρονίων είναι: $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2$.
- Στοιχεία μετάπτωσης είναι τα στοιχεία που καταλαμβάνουν τον τομέα d του περιοδικού πίνακα.
- Στοιχείο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση και έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^3$, ανήκει στην ομάδα 13 (ΠΙΑ) του Περιοδικού Πίνακα.

25) Σωστού – λάθους

- Ο κβαντικός αριθμός του spin δεν συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου, ούτε στον καθορισμό του τροχιακού.
- Το τροχιακό 1s και το τροχιακό 2s έχουν ίδιο σχήμα και ίδια ενέργεια.
- Η ενέργεια του πρώτου ιοντισμού έχει μεγαλύτερη τιμή από την τιμή της ενέργειας του δεύτερου ιοντισμού.
- Κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.
- Σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών.

26) Σωστού – λάθους

- Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου καθορίζει τον αριθμό της περιόδου, στην οποία ανήκει το στοιχείο.

- ii) Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.
- iii) Οι π δεσμοί είναι ασθενέστεροι των σ δεσμών.

27) Σωστού – λάθους

- i) Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα ελαττώνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω.
- ii) Ο κβαντικός αριθμός του spin δεν συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου, ούτε στον καθορισμό του τροχιακού.
- iii) Το τροχιακό 1s και το τροχιακό 2s έχουν ίδιο σχήμα και ίδια ενέργεια.
- iv) Τα τροχιακά με τον ίδιο κύριο κβαντικό αριθμό n συγκροτούν μια υποστιβάδα.
- v) Η ηλεκτρονιακή δόμηση των πολυηλεκτρονιακών ατόμων στη θεμελιώδη κατάσταση γίνεται μόνο με βάση την απαγορευτική αρχή του Pauli.

28) Από τα στοιχεία $_{17}\text{Cl}$ και $_{35}\text{Br}$ που ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, το $_{17}\text{Cl}$ έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα.

29) Δίνονται τα στοιχεία $_{20}\text{Ca}$ και $_{21}\text{Sc}$.

- i) Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση;
- ii) Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- iii) Να γράφουν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων Ca^{2+} και Sc^{3+} .

30) Τα ατομικά τροχιακά 2s και $2p_x$ του $_7\text{N}$

- α. έχουν το ίδιο σχήμα.
- β. έχουν την ίδια ενέργεια.
- γ. έχουν τον ίδιο προσανατολισμό στο χώρο.
- δ. διαφέρουν σε όλα τα παραπάνω.

31) Δίδονται τα στοιχεία $_8\text{A}$ και $_{16}\text{B}$ και ζητούνται:

- α. σε ποια περίοδο και σε ποιο τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα απ' αυτά.
- β. ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis, της ένωσης BA_2 .

32) Σε ένα άτομο, ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που χαρακτηρίζονται από τους κβαντικούς αριθμούς $n=2$ και $m_l = -1$ είναι

- α. 1 β. 2 γ. 4 δ. 6

33) Δίνονται τα άτομα $_9\text{F}$, $_8\text{O}$ και $_7\text{N}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

- α. Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε υποστιβάδες;
- β. Να κατατάξετε τα άτομα $_9\text{F}$, $_8\text{O}$ και $_7\text{N}$ κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).
- γ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης NOF, αν δίνεται ότι το άτομο του αζώτου είναι το κεντρικό άτομο του μορίου.

34) Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα στοιχεία της Στήλης I με τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής τους στιβάδας που αναγράφεται στη Στήλη II, γράφοντας στο τετράδιο σας τον

αριθμό της Στήλης I και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της Στήλης II. (Δύο από τους αριθμούς της Στήλης II περισσεύουν).

Στήλη I	Στήλη II
1. ${}_7\text{N}$	α. 6
2. ${}_3\text{Li}$	β. 1
3. ${}_8\text{O}$	γ. 8
4. ${}_{10}\text{Ne}$	δ. 2
	ε. 3

35) Τι είδους τροχιακό περιγράφεται από τους κβαντικούς αριθμούς $n = 3$ και $l = 2$;

- α. $3d$ β. $3f$ γ. $3p$ δ. $3s$

36) Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του φθορίου (${}_9\text{F}$);

- α. $1s^2 2s^2 2p^6$ β. $1s^2 2s^2 2p^5$ γ. $1s^2 2s^1 2p^6$ δ. $1s^1 2s^1 2p^7$

37) Σωστού - λάθους

- α. Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω.
- β. Σε ένα ελεύθερο άτομο, η ενέργεια δευτέρου ιοντισμού του (E_{i2}) έχει μικρότερη τιμή από εκείνη του πρώτου ιοντισμού του (E_{i1}), δηλαδή ισχύει $E_{i2} < E_{i1}$.
- γ. Στοιχείο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση και έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^3$, ανήκει στην ομάδα 13 (III_A) του Περιοδικού Πίνακα.
- δ. Σύμφωνα με την κβαντομηχανική, τα ηλεκτρόνια κινούνται σε κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα του ατόμου.

38) Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{17}\text{Cl}$.

- i) Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση;
- ii) Ποιο από τα δυο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα;
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

39) Σε ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζονται η αρχή του Pauli και ο κανόνας του Hund;

	3s	3p
α.	(↑↑)	(↑)(↑)(↑)
β.	(↑↓)	(↑)(↑)(↑)
γ.	(↑↓)	(↑)(↑)(↓)
δ.	(↑↑)	(↑)(↑)(↓)

40) Δίνονται τα στοιχεία H, N και O που βρίσκονται: το H στην 1η περίοδο και 1η ομάδα (IA), το N στη 2^η περίοδο και 15η ομάδα (VA) και το O στη 2η περίοδο και 16η ομάδα (VIA) του περιοδικού πίνακα.

α. Πώς κατανέμονται τα ηλεκτρόνια των στοιχείων H, N και O σε υποστιβάδες; (μονάδες 3)

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης HNO_2 . (μονάδες 6)

41) Για κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$, ο δευτερεύων ή αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός ℓ μπορεί να πάρει τις τιμές

α. 0, 1, 2, 3.

β. 0, 1, 2.

γ. 1, 2.

δ. 1, 2, 3.

42) Η ηλεκτρονιακή δομή που αναφέρεται στη θεμελιώδη κατάσταση του ατόμου του ${}_5\text{B}$ είναι η

	1s	2s	2p		
α.	(↑↓)	(↑↓)	(↑)	()	()
β.	(↑↓)	(↑↑)	(↑)	()	()
γ.	(↑↓)	()	(↑↓)	(↑)	()
δ.	(↑↓)	(↑)	(↑)	(↑)	()

43) Δίνονται τα στοιχεία ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{16}\text{S}$.

i) Να δώσετε την ηλεκτρονιακή τους δομή (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).

ii) Σε ποιον τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα;

iii) Να δώσετε τον ηλεκτρονιακό τύπο της ένωσης Na_2S .

44) Ο μέγιστος αριθμός των ηλεκτρονίων που είναι δυνατόν να υπάρχουν σε ένα τροχιακό, είναι:

α. 2.

β. 14.

γ. 10.

δ. 6.

45) Δίνονται τα στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$ και ${}_{21}\text{Sc}$.

i) Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση;

ii) Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

iii) Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων Ca^{2+} και Sc^{3+} .

46) Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αποδίδει τη δομή ατόμου στοιχείου του τομέα s στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.
 β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
 γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.
 δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3$.

47) Από τις παρακάτω υποστιβάδες τη χαμηλότερη ενέργεια έχει η υποστιβάδα

- i) 3d. ii) 3p. iii) 3s. iv) 4s.

48) Δίνονται τα στοιχεία ${}_8\text{O}$ και ${}_6\text{C}$.

- i) Να δώσετε την ηλεκτρονιακή τους δομή (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).
 ii) Σε ποια ομάδα και σε ποιον τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα;
 iii) Να δώσετε τον ηλεκτρονιακό τύπο της ένωσης CO_2 .

49) Οι αριθμοί της Στήλης I αποτελούν τετράδα τιμών των κβαντικών αριθμών ενός ηλεκτρονίου. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της Στήλης II και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της Στήλης I, το οποίο αντιστοιχεί στη σωστή τιμή του κάθε κβαντικού αριθμού.

Στήλη I	Στήλη II
α. -1	1. ℓ
β. +1/2	2. m_ℓ
γ. 1	3. n
δ. 2	4. m_s

50) Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.

- i) Το ανιόν A^- έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^6$. Το στοιχείο A ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

- ii) Η ένωση HClO έχει πέντε μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων
 Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: H : 1 Cl : 17 O : 8

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

51) Ο αριθμός των τροχιακών σε μια f υποστιβάδα είναι

- α. 1. β. 3. γ. 5. δ. 7.

52) Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό

- α. 8. β. 10. γ. 12. δ. 13.

53) Δίνονται τα στοιχεία H, N, O με ατομικούς αριθμούς 1, 7, 8 αντίστοιχα. Να γράψετε:

- α. Τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων N και O στη θεμελιώδη κατάσταση.

- β. Τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του νιτρώδους οξέος (HNO_2).

54) Το στοιχείο ${}_{11}\text{Na}$ έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο ${}_{12}\text{Mg}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- 55) Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου στοιχείου Σ σε θεμελιώδη κατάσταση είναι:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$.

Το στοιχείο Σ ανήκει στη:

- i) 2^η ομάδα, 5^η περίοδο και p τομέα.
- ii) 5^η ομάδα, 2^η περίοδο και s τομέα.
- iii) 2^η ομάδα, 5^η περίοδο και s τομέα.
- iv) 5^η ομάδα, 2^η περίοδο και d τομέα.

- 56) Στη θεμελιώδη κατάσταση το μοναδικό ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται στην υποστιβάδα 1s, διότι:

- i) το άτομο του υδρογόνου διαθέτει μόνο s ατομικά τροχιακά.
- ii) το άτομο του υδρογόνου έχει σφαιρικό σχήμα.
- iii) η υποστιβάδα 1s χαρακτηρίζεται από την ελάχιστη ενέργεια.
- iv) τα p τροχιακά του ατόμου του υδρογόνου είναι κατειλημμένα.

- 57) Δίνονται τα στοιχεία H, S και O με ατομικούς αριθμούς 1, 16 και 8 αντίστοιχα.

- i) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες στο άτομο του S στη θεμελιώδη κατάσταση.
Με βάση την παραπάνω κατανομή, να υπολογίσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια περιέχονται στο άτομο του S και πόσα p ατομικά τροχιακά του ατόμου του S περιέχουν ηλεκτρόνια.
- ii) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του ιόντος .

- 58) Δίνονται τα στοιχεία ${}^7\text{N}$ και ${}^8\text{O}$.

- α.** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες).
- β.** Να δικαιολογήσετε ποιο από τα δύο άτομα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.
- γ.** Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης HNO_3 .

Δίνεται ο ατομικός αριθμός H: 1, N: 7, O: 8.

- 59) Ο δευτερεύων κβαντικός αριθμός (l) καθορίζει

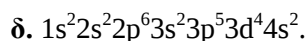
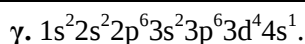
- α.** τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους.
- β.** την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.
- γ.** το σχήμα του ηλεκτρονιακού νέφους.
- δ.** το μέγεθος του ηλεκτρονιακού νέφους.

- 60) Πόσα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου ${}_{18}\text{Ar}$ έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_l = -1$;

α. 6. **β.** 8. **γ.** 4. **δ.** 2.

- 61) Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι

- α.** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$.
- β.** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.



62) α. Πόσα στοιχεία στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Ένα από τα στοιχεία αυτά ανήκει στον τομέα p του περιοδικού πίνακα. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που ανήκει στην ίδια ομάδα με αυτό και έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{11}); (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

63) Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παρακάτω ενώσεων:



64) Ποιο από τα παρακάτω ατομικά τροχιακά ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου στη θεμελιώδη κατάσταση έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια; (οι αριθμοί στην παρένθεση αντιστοιχούν στους τρεις πρώτους κβαντικούς αριθμούς).

α. (3, 1, 0)

β. (3, 2, 0)

γ. (3, 0, 1)

δ. (4, 0, 0)

65) Σωστού - λάθους

- i) Η ηλεκτρονιακή δομή της εξωτερικής στιβάδας όλων των ευγενών αερίων είναι $ns^2 np^6$.
- ii) Τα υβριδικά τροχιακά έχουν την ίδια ενέργεια, μορφή και προσανατολισμό με τα ατομικά τροχιακά από τα οποία προκύπτουν.
- iii) Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π δεσμού, διότι στην περίπτωση του σ δεσμού επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών από την περίπτωση του π δεσμού.
- iv) Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου έχει μεγαλύτερη τιμή από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού του ίδιου ατόμου.

66) Σωστού – λάθους.

- i) Ατομικά τροχιακά που έχουν τους ίδιους κβαντικούς αριθμούς n και l ανήκουν στην ίδια υποστιβάδα ή υποφλοιό.
- ii) Στο μόριο του αιθενίου υπάρχει ένας δεσμός π , ενώ στο μόριο του πολυαιθενίου υπάρχουν μόνο δεσμοί σ .
- iii) Κατά τις αντιδράσεις προσθήκης σε διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα, ο υβριδισμός των ατόμων C του διπλού δεσμού μεταβάλλεται από sp^2 σε sp^3 .
- iv) Ένα χημικό στοιχείο ανήκει στον τομέα s, όταν είναι συμπληρωμένες όλες οι s υποστιβάδες του.
- v) Σε κάθε τιμή του μαγνητικού κβαντικού αριθμού (m_l) αντιστοιχούν δύο τροχιακά.

67) Σωστού – λάθους

- i) Η τιμή της ενέργειας πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
- ii) Ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός l καθορίζει το σχήμα του τροχιακού.
- iii) Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{11}) μειώνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού δηλαδή από αριστερά προς τα δεξιά.
- iv) Η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα.

68) Δίνονται τα στοιχεία ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$ και ${}_{16}\text{S}$.

- α. Να διατάξετε τα στοιχεία αυτά κατά αυξανόμενη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (Μονάδες 2). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των οξειδίων Na_2O , MgO και SO_3 . Να χαρακτηριστεί καθένα από το οξείδια αυτά ως όξινο ή βασικό.

69) Ποια από τις παρακάτω τριάδες των κβαντικών αριθμών (n, l, m_l) δεν αντιστοιχεί σε ατομικό τροχιακό;

- $\alpha. (2, 1, 1)$ $\beta. (5, 2, -1)$ $\gamma. (3, 2, 1)$ $\delta. (3, 1, 2)$

70) Το σύνολο των στοιχείων που ανήκουν στις κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα βρίσκονται στους τομείς:

- α. s β. p γ. s και p δ. s, p και d

71) Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις τα άτομα του άνθρακα εμφανίζουν sp^2 υβριδισμό;

- α . $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ β . $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ γ . $\text{HC}\equiv\text{CH}$ δ . CH_4 .

72) Το ιόν M^{2+} έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^6$.

- α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Μ;
- β) i. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου Μ σε υποστιβάδες, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.
- ii. Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο Μ;
- γ) Να γράψετε τις τιμές των τεσσάρων κβαντικών αριθμών για κάθε ένα από τα ηλεκτρόνια σθένους του ατόμου του στοιχείου Μ, στη θεμελιώδη κατάσταση.

73) Να αποδείξετε τη σχέση που συνδέει τη σταθερά ιοντισμού K_a , του ασθενούς οξέος HA , με τη σταθερά ιοντισμού K_b , της συζυγούς βάσης A^- , σε υδατικό διάλυμα.

74) Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα όπου σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

[illegible]

- α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;
- β. Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει έγχρωμα σύμπλοκα ιόντα;
- γ. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;
- δ. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των ατόμων των στοιχείων Mg και F στη θεμελιώδη κατάσταση.

- ε. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της χημικής ένωσης μεταξύ των στοιχείων Mg και F.
- 75) Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του Na ($Z=11$) μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών στη θεμελιώδη κατάσταση:
- α. $(3, -1, 0, +\frac{1}{2})$.
- β. $(3, 0, 0, +\frac{1}{2})$.
- γ. $(3, 1, 1, +\frac{1}{2})$.
- δ. $(3, 1, -1, +\frac{1}{2})$.
- 76) Στο μόριο του $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ υπάρχουν:
- α. 6σ και 2π δεσμοί.
- β. 6σ και 3π δεσμοί.
- γ. 7σ και 2π δεσμοί.
- δ. 7σ και 3π δεσμοί.
- 77) Δίνονται τα στοιχεία Α και Β με ατομικούς αριθμούς 15 και 17 αντίστοιχα.
- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση.
- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης AB_3 .
- γ. Ποιο από τα δύο στοιχεία Α και Β έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 78) Τα ατομικά τροχιακά 2s και 3s διαφέρουν
- α. κατά το σχήμα.
- β. κατά το μέγεθος.
- γ. κατά τον προσανατολισμό στον χώρο.
- δ. σε όλα τα παραπάνω.
- 79) Δίνονται τα στοιχεία ${}_8\text{O}$ και ${}_{16}\text{S}$.
- α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες) στη θεμελιώδη κατάσταση.
- β. Να δικαιολογήσετε ποιο από αυτά τα δύο άτομα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.
- γ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης SO_3 .
- 80) Η υποστιβάδα 3d αποτελείται από:
- α. ένα ατομικό τροχιακό.
- β. τρία ατομικά τροχιακά.

γ. πέντε ατομικά τροχιακά.

δ. ένα έως πέντε ατομικά τροχιακά, ανάλογα με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που περιέχει.

81) Στην ένωση $\text{HC}\equiv\text{N}$ (Ατομικοί αριθμοί C:6, H:1, N:7) υπάρχουν:

α. 2 ζεύγη δεσμικών και 3 ζεύγη μη δεσμικών ηλεκτρονίων.

β. 3 ζεύγη δεσμικών και 2 ζεύγη μη δεσμικών ηλεκτρονίων.

γ. 4 ζεύγη δεσμικών και 1 ζεύγος μη δεσμικών ηλεκτρονίων.

δ. 2 ζεύγη δεσμικών και 1 ζεύγος μη δεσμικών ηλεκτρονίων.

82) Δίνονται τρία στοιχεία **A**, **B** και **Γ**. Τα στοιχεία **A** και **B** έχουν ατομικούς αριθμούς 17 και 35 αντίστοιχα. Το στοιχείο **Γ** είναι το στοιχείο της 4^{ης} περιόδου του Περιοδικού Πίνακα με τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

α. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου **Γ**.

β. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων **A**, **B** και **Γ** στη θεμελιώδη κατάσταση.

γ. Εάν οι ατομικές ακτίνες των στοιχείων **A**, **B** και **Γ** είναι r_A , r_B και r_Γ αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α. $r_A < r_\Gamma < r_B$.

β. $r_B < r_A < r_\Gamma$.

γ. $r_A < r_B < r_\Gamma$.

Να επιλέξετε τη σωστή σχέση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

83) Ποια από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) δεν είναι δυνατή;

α. (2, 1, 0, + ½) β. (3, 1, -1, - ½) γ. (2, 2, 0, + ½) δ. (3, 2, -2, - ½)

84) Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές ατόμων εκφράζει άτομο σε διεγερμένη κατάσταση;

α. $1s^2 2s^1$ β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ γ. $1s^2 2s^2 2p^6$ δ. $1s^1 2s^2$

85) Δίνονται τα στοιχεία $_{10}\text{A}$, $_{17}\text{B}$ και $_{19}\text{Γ}$.

α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση.

β. Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα απ' αυτά;

γ. Να αιτιολογήσετε ποιο από τα τρία άτομα των παραπάνω στοιχείων έχει:

i. Τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (μονάδες 3)

ii. Τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα (μονάδες 3)

86) Το ατομικό τροχιακό, στο οποίο βρίσκεται το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου, καθορίζεται από τους κβαντικούς αριθμούς:

α. n και ℓ

β. ℓ και m_ℓ

γ. n, l και ml

δ. n, l, ml και ms

87) Δίνεται η ένωση ${}^1\text{C}\text{H} \equiv {}^2\text{C} - {}^3\text{C}\text{H} = {}^4\text{C}\text{H} - {}^5\text{C}\text{H}_3$

Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων ${}^2\text{C}$ και ${}^3\text{C}$ προκύπτει με επικάλυψη:

α. ενός sp και ενός sp^3 τροχιακού

β. ενός sp και ενός sp^2 τροχιακού

γ. ενός sp^3 και ενός sp^2 τροχιακού

δ. ενός sp και ενός sp τροχιακού

88) Δίνονται τα στοιχεία H, O, Na και S με ατομικούς αριθμούς 1, 8, 11 και 16 αντίστοιχα.

i) Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων O, Na και S στη θεμελιώδη κατάσταση.

ii) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης NaHSO_3 .

89) Από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (**n, l, m_l, m_s**) δεν είναι δυνατή η

α. (5,0,0,- 1/2) β. (3,2,3,+ 1/2) γ. (2,1,0,+ 1/2) δ. (3,1,-1,- 1/2)

90) Στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}-\text{Br}$ υπάρχουν

α. 9σ δεσμοί. β. 5σ και 4π δεσμοί. γ. 7σ και 2π δεσμοί. δ. 8σ και 1π δεσμοί.

91) Δίνονται τα στοιχεία ${}_{8,35}\text{O, Br}$ και ${}_7\text{N}$.

α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες) στη θεμελιώδη κατάσταση.

β. Να δικαιολογήσετε ποιο από τα άτομα O, N έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

γ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης HBrO .

Δίνεται ο ατομικός αριθμός H:1

92) Η ηλεκτρονιακή δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση, της εξωτερικής στιβάδας του 7N είναι:

	2s	2p _x	2p _y	2p _z
α.	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\downarrow$
β.	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
γ.	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$
δ.	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow$	

93) Δίνονται τα στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{16}\text{S}$.

α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (μονάδες 3)

β. Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά. (μονάδες 6)

94) Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

- α. Η 2η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την 1η ενέργεια ιοντισμού του.
- γ. Σε κάθε τροχιακό δεν μπορούμε να έχουμε περισσότερα από 2 ηλεκτρόνια.
- δ. Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

95) Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει σε τροχιακό της 2p υποστιβάδας είναι δυνατόν να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ, m_s)

- α. (2, 1, -1, + $\frac{1}{2}$).
- β. (2, 2, 1, + $\frac{1}{2}$).
- γ. (2, 0, 0, - $\frac{1}{2}$).
- δ. (3, 1, 1, + $\frac{1}{2}$).

96) Δίνονται τα στοιχεία $_{14}\text{Si}$ και $_{17}\text{Cl}$.

- α. Να γράψετε την ηλεκτρονική δομή των ατόμων τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες) στη θεμελιώδη κατάσταση. (μονάδες 2)
- β. Να δικαιολογήσετε ποιο από αυτά τα δύο στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{11}).
- γ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης SiCl_4 . (μονάδες 3)

97) Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να περιέχει η υποστιβάδα p;

- α. 3
- β. 6
- γ. 10
- δ. 14

98) Δίνονται τα στοιχεία $_{35}\text{Br}$ και $_{20}\text{Ca}$.

- α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση. (μονάδες 2)
- β. Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα από αυτά; (μονάδες 2)
- γ. Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; (μονάδα 1) Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

99) Τα στοιχεία μετάπτωσης ανήκουν στον τομέα του Περιοδικού Πίνακα:

- α. s
- β. p
- γ. d
- δ. f

100) Ο δεσμός μεταξύ C και H στο αιθίνιο δημιουργείται με επικάλυψη:

- α. sp-s ατομικών τροχιακών.
- β. sp-sp ατομικών τροχιακών.

γ. sp^2-s ατομικών τροχιακών.

δ. sp^3-s ατομικών τροχιακών.

101) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ιοντικής ένωσης $(NH_4)_2CO_3$. Δίνονται οι Ατομικοί Αριθμοί: H=1, C=6, N=7, O=8.

102) Σωστού – λάθους

i) Η ηλεκτρονιακή δομή του ^{15}P στη θεμελιώδη κατάσταση είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

ii) Ο αριθμός των ατομικών τροχιακών της στιβάδας με κύριο κβαντικό αριθμό n είναι ίσος με n^2 .

iii) Στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας πρώτου ιοντισμού ενός ατόμου καθοριστικό ρόλο παίζει η ατομική ακτίνα.

103) Να διατυπώσετε :

α. την Απαγορευτική Αρχή του Pauli.

β. τον ορισμό των δεικτών (οξέων-βάσεων).

104) Δίνονται τα στοιχεία: 7 N, 8 O, 11 Na.

α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση ;

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης $NaNO_2$.

105) α. Ένα ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ^{34}Se στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς: $n=4, l=1, m_l=0$.

β. Οι πρώτες ενέργειες ιοντισμού τεσσάρων διαδοχικών στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα (σε kJ/mol), είναι 1314, 1681, 2081, 496 αντίστοιχα. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι τα τρία τελευταία στοιχεία μιας περιόδου και το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου. Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

106) Παραμαγνητικό είναι το ιόν

α. $9F^-$

β. $^{21}Sc^{3+}$

γ. $^{26}Fe^{3+}$

δ. $^{30}Zn^{2+}$

107) Τη μεγαλύτερη τιμή δεύτερης ενέργειας ιοντισμού (Ei_2) αναμένεται να έχει το στοιχείο

α. ^{12}Mg

β. ^{11}Na

γ. ^{19}K

δ. 4Be

108) Να αναφέρετε:

α. τρεις διαφορές μεταξύ των υβριδικών τροχιακών και των ατομικών τροχιακών από τα οποία προέκυψαν.

- γ. Το στοιχείο Α ανήκει στην ομάδα των αλκαλικών γαιών και σχηματίζει οξείδιο με μοριακό τύπο A_2O , που είναι στερεό με υψηλό σημείο τήξης.
- 109) Ποιος θα ήταν ο μοριακός τύπος της ένωσης μεταξύ ενός ατόμου ${}_6C$ και ατόμων $1H$, με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση; (μονάδα 1). Να εξηγήσετε γιατί διαφέρει αυτός ο μοριακός τύπος από το μοριακό τύπο της αντίστοιχης ένωσης που απαντάται στη φύση.
- 110) Ποια από τις επόμενες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή:
- α. ${}_{23}V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
β. ${}_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
γ. ${}_{26}Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
δ. ${}_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$
- 111) Ποια από τις επόμενες εξισώσεις παριστάνει την ενέργεια $2o$ υ ιοντισμού του μαγνησίου:
- α. $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e^-$
β. $Mg(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e^-$
γ. $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2e^-$
δ. $Mg(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2e^-$
- 112) α. Πόσα στοιχεία έχει η 2η περίοδος του περιοδικού πίνακα; (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
β. Σε ποιο τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z=27$; (μονάδες 3)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 113) Από όλα τα στοιχεία της 2ης περιόδου του περιοδικού πίνακα τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας $1o$ ιοντισμού (E_{I1}) έχει
- α. το αλκάλιο
β. η αλκαλική γαία
γ. το αλογόνο
δ. το ευγενές αέριο.
- 114) Το χημικό στοιχείο X με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$ ανήκει στην
- α. 4η περίοδο και στην 7η ομάδα του περιοδικού πίνακα
β. 4η περίοδο και στην 17η ομάδα του περιοδικού πίνακα
γ. 5η περίοδο και στην 4η ομάδα του περιοδικού πίνακα
δ. 4η περίοδο και στην 5η ομάδα του περιοδικού πίνακα.
- 115) Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ του σ και του π δεσμού.
- 116) Οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα

$$E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i3} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{i4} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol}$$

Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό και γιατί;

117) Η ηλεκτρονιακή δομή του ^{11}Na στη θεμελιώδη κατάσταση είναι

α. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$

β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3d^1$.

118) Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $3p_x$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών

α. $(3, 1, 0, +1)$

β. $(3, 2, -1, -\frac{1}{2})$

γ. $(3, 3, -1, +\frac{1}{2})$

δ. $(3, 1, 1, +\frac{1}{2})$.

119) (Σ-Λ) Το ^{24}Cr έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια από το ^{25}Mn , όταν και τα δύο στοιχεία βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

120) Δίνονται τα στοιχεία ^{19}K , ^6C , ^7N και ^8O . Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του KCN και του CO_2 .

Ιοντική Ισορροπία

1) Ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό στους 25 °C, όταν:

- α. $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$
- β. $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
- γ. $\text{pH} < 7$
- δ. $\text{pOH} > 7$

2) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα συμπληρωμένο κατάλληλα:

	α	β	γ	δ	ε
Συζυγές οξύ		HCOOH	NH_4^+		H ₂ O
Συζυγής βάση	ClO^-			H ₂ O	

3) Υδατικό διάλυμα μεθανικού οξέος (HCOOH) αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία. Πώς μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH με την αραιώση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (θεωρείται ότι ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι).

4) Βασικό είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:

- α. KCl
- β. CH₃COOK
- γ. NH₄NO₃
- δ. CH₃C≡CH.

5) Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.

- α. HCl - NaCl
- β. HCOOH - HCOONa
- γ. HCl - NH₄Cl
- δ. NaOH - CH₃COONa.

6) Αν δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂ ίδιας θερμοκρασίας περιέχουν αντίστοιχα CH₃COOH και HCOOH ίδιας συγκέντρωσης. Το Δ₁ έχει τιμή pH=4 και το Δ₂ έχει τιμή pH=3. Τότε στην ίδια θερμοκρασία $K_b\text{CH}_3\text{COO}^- > K_b\text{HCOO}^-$.
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

7) Η σταθερά ιοντισμού (γινόμενο ιόντων του νερού) K_w μεταβάλλεται, αν

- α. στο νερό διαλυθεί οξύ.
- β. στο νερό διαλυθεί βάση.
- γ. στο νερό διαλυθεί άλας.
- δ. μεταβληθεί η θερμοκρασία του νερού.

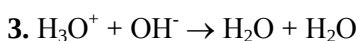
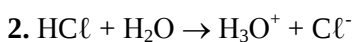
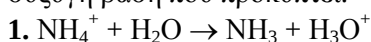
8) Να γράψετε στο τετράδιό σας τα υδατικά διαλύματα της Στήλης I και δίπλα το αντίστοιχο pH τους από τη Στήλη II.

Στήλη I (υδατικά διαλύματα 0,1M) $\theta=25^{\circ}\text{C}$	Στήλη II (pH)
α. HCl	7
β. NaOH	14
γ. NH_3	5
δ. NH_4Cl	13
ε. NaCl	11

α. Πώς ορίζεται και τι εκφράζει ο βαθμός ιοντισμού (α) ενός ηλεκτρολύτη;

β. Από τι εξαρτάται ο βαθμός ιοντισμού (α) της NH_3 σε υδατικό διάλυμα;

- 9) Για κάθε μία από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις και για την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος, να καθορίσετε ποια ουσία από τα αντιδρώντα συμπεριφέρεται ως οξύ και να γράψετε δίπλα της τη συζυγή βάση που προκύπτει.



- 10) Σε ένα βασικό (αλκαλικό) υδατικό διάλυμα στους 25°C ισχύει :

α. $[\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{ M}$

β. $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{ M}$

γ. $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$

δ. $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$.

- 11) Κατά την προσθήκη νερού σε αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος σε σταθερή θερμοκρασία, η σταθερά ιοντισμού K_a

α. αυξάνεται.

β. μειώνεται.

γ. δε μεταβάλλεται.

δ. εξαρτάται από την ποσότητα του νερού που προστίθεται.

- 12) Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα οξέων που έχουν την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C έχει τη μικρότερη τιμή pH;

Δίνονται οι αντίστοιχες σταθερές ιοντισμού των οξέων.

α. HCOOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$

β. CH_3COOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$

γ. ClCH_2COOH με $K_a = 1,5 \cdot 10^{-3}$

δ. Cl_2CHCOOH με $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$.

- 13) Το υδατικό διάλυμα που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή pH, είναι:

α. NaF

β. NH_4Cl

γ. HCOOH

δ. KCl

14) Ποιο από τα παρακάτω οξέα ιοντίζεται πλήρως στο νερό;

- α. HClO_4 β. HF γ. H_2S δ. HCN .

15) Μια ουσία Β δρα στο νερό ως ασθενής βάση κατά Brønsted-Lowry. Τότε η έκφραση της σταθεράς ιοντισμού K_b είναι:

$$\alpha. K_b = \frac{[\text{HB}][\text{OH}^-]}{[\text{B}^-]} \quad \beta. K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]}$$

$$\gamma. K_b = \frac{[\text{HB}][\text{OH}^-]}{[\text{B}^-]} \quad \delta. K_b = \frac{[\text{HB}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}][\text{H}_2\text{O}]}$$

16) Ρυθμιστικό διάλυμα μπορεί να προκύψει από τη διάλυση σε νερό, του ζεύγους των ενώσεων

- α. CH_3COOH και HCl .
 β. NaOH και NaCl .
 γ. CH_3COOH και CH_3COONa .
 δ. HCl και NH_4Cl .

17) Σε υδατικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HF προστίθεται στερεό NaF , χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος.

- α. Ο βαθμός ιοντισμού του HF στο νέο διάλυμα αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός;
 β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

18) Σε υδατικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HF προστίθεται στερεό NaF , χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος.

- α. Ο βαθμός ιοντισμού του HF στο νέο διάλυμα αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός;
 β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

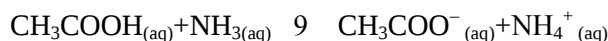
19) Με προσθήκη νερού δεν μεταβάλλεται το pH υδατικού διαλύματος:

- α. CH_3COOH β. NH_4Cl γ. NaCl δ. CH_3COONa

20) Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού:

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}, \quad K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5} \quad \text{και} \quad K_w = 10^{-14}$$

- α. Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- β. Να προβλέψετε αν υδατικό διάλυμα του άλατος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας τις αντιδράσεις των ιόντων του άλατος με το νερό.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

21) Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25°C έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH;

- α. NH_3 0,1 M
 β. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
 γ. NaOH 0,1 M
 δ. NaCN 0,1 M

- 22) Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα υδατικά διαλύματα της **Στήλης Ι** με την τιμή pH της **Στήλης ΙΙ** γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης Ι** και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της **Στήλης ΙΙ**.

Στήλη Ι (υδατικά διαλύματα 0,1 M $\theta=25^{\circ}\text{C}$)	Στήλη ΙΙ (pH)
1. HNO_3	α. 7
2. CH_3COOH	β. 0
3. NaCl	γ. 1
4. CH_3COONa	δ. 3
5. NaOH	ε. 9
	στ. 14
	ζ. 13

- 23) Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει όταν υδατικό διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη αραιώνεται με νερό, σε σταθερή θερμοκρασία;
- το pH του διαλύματος πάντοτε μειώνεται
 - η συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη στο διάλυμα αυξάνεται
 - η σταθερά ιοντισμού του ηλεκτρολύτη μειώνεται
 - ο βαθμός ιοντισμού του ηλεκτρολύτη αυξάνεται.

- 24) Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;

α. $\text{HCl} - \text{Cl}^-$, β. $\text{Na}^+ - \text{NaOH}$ γ. $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$ δ. $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$

- 25) Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων, όταν διαλυθεί σε νερό, σε κατάλληλες συγκεντρώσεις, δίνει ρυθμιστικό διάλυμα;

- $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COONa}$
- $\text{NaCl} - \text{HCl}$
- $\text{NaOH} - \text{NH}_3$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- 26) Η σταθερά K_w στους 25°C έχει τιμή 10^{-14} :

- μόνο στο καθαρό νερό
- σε οποιοδήποτε υδατικό διάλυμα
- μόνο σε υδατικά διαλύματα βάσεων
- μόνο σε υδατικά διαλύματα οξέων.

- 27) Να αιτιολογήσετε, με βάση το $-I$ επαγωγικό φαινόμενο, ποιο από τα δυο οξέα είναι το ισχυρότερο στην ίδια θερμοκρασία.

28) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις, συμπληρώνοντας τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις:

α. Η διαδικασία σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση μοριακών ενώσεων στο H_2O , ονομάζεται . .

. . . .

β. Ουσίες, όπως το H_2O , που μπορούν να δρουν είτε ως οξέα είτε ως βάσεις, ονομάζονται

29) Αν σε υδατικό διάλυμα NH_3 προσθέσουμε μικρή ποσότητα $NaOH$ (υπό σταθερή θερμοκρασία βαθμός ιοντισμού της NH_3 ελαττώνεται.

30) Ένα υδατικό διάλυμα HCl με $pH = 3$ αραιώνεται με νερό. Το νέο διάλυμα μπορεί να έχει

α. $pH = 2$.

β. $pH = 3$.

γ. $pH = 4$.

δ. $pH = 12$.

31) Δίδεται ο πίνακας:

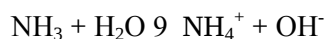
Οξέα	K_a	Συζυγείς βάσεις	K_b
HF	10^{-3}		
		CH_3COO^-	10^{-9}
HCN	10^{-10}		
		ClO^-	10^{-6}

i) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παραπάνω πίνακα συμπληρώνοντας τα κενά κατάλληλα.

Δίδεται: $K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25^\circ C$.

ii) Να κατατάξετε τις συζυγείς βάσεις κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Δίνεται η χημική εξίσωση:



32) Σύμφωνα με τη θεωρία των Bronsted - Lowry η αμμωνία (NH_3) στην αντίδραση που περιγράφεται από την παραπάνω χημική εξίσωση συμπεριφέρεται ως:

α. οξύ

β. αμφιπρωτική ουσία

γ. βάση

δ. δέκτης ζεύγους ηλεκτρονίων.

33) Με δεδομένο ότι η προσθήκη στερεού ή αερίου δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος, ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος HF σε σταθερή θερμοκρασία αυξάνεται με προσθήκη:

α. αερίου HCl β. στερεού $NaCl$ γ. νερού δ. στερεού NaF .

34) Σωστού - λάθους

α. Σε υδατικό διάλυμα πρωτολυτικού δείκτη Hd , επικρατεί το χρώμα του Hd όταν ισχύει $pH < pK_{a\ Hd} - 1$.

β. Το ιόν CH_3O^- στο νερό συμπεριφέρεται ως βάση κατά Brønsted-Lowry.

γ. Με προσθήκη $NaOH$ σε διάλυμα CH_3COONa προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα.

δ. Υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης $10^{-8} M$ στους $25^\circ C$ έχει $pH=8$.

- ε. Κατά την προσθήκη ενός δείκτη ΗΔ (ασθενές οξύ) σε ένα άχρωμο υδατικό διάλυμα, το χρώμα που παίρνει τελικά το διάλυμα εξαρτάται μόνο από τη σταθερά ιοντισμού του δείκτη (K_A ΗΔ).
- στ. Κατά τη διάρκεια μιας ογκομέτρησης με οξέα ή βάσεις (οξυμετρία ή αλκαλιμετρία) το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος παραμένει σταθερό.
- 35) Δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Το Δ_1 περιέχει το ασθενές οξύ ΗΑ με συγκέντρωση c_1 Μ. Το Δ_2 περιέχει το ασθενές οξύ ΗΒ με συγκέντρωση c_2 Μ, όπου $c_2 < c_1$. Τα δύο οξέα έχουν τον ίδιο βαθμό ιοντισμού στα παραπάνω διαλύματα.
Οι σταθερές ιοντισμού των οξέων ΗΑ και ΗΒ είναι K_{a1} και K_{a2} αντίστοιχα.
- α. Να βρείτε τη σχέση που συνδέει τις σταθερές ιοντισμού K_{a1} και K_{a2}
- β. Ποιο από τα δύο οξέα ΗΑ και ΗΒ είναι ισχυρότερο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 36) 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. $\alpha_2 = \frac{1}{2} \alpha_1$
- 37) Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 τα οποία περιέχουν HCl , CH_3COONa και NH_4Cl αντίστοιχα. Τα διαλύματα αυτά βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν την ίδια συγκέντρωση c .
- i) Να κατατάξετε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH.
- ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 38) Σωστού - λάθους
- i) Αν αντιδράσει διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) $0,1\text{M}$ με περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) $0,1\text{M}$, το διάλυμα που σχηματίζεται είναι ρυθμιστικό.
- ii) 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.
- 39) Δίνεται η χημική εξίσωση:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COO}^-$
Σύμφωνα με τη θεωρία των Brönsted – Lowry:
- α. το CH_3COOH και το H_2O αποτελούν συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης.
- β. το OH^- και το CH_3COO^- είναι οξέα.
- γ. το CH_3COOH και το OH^- είναι βάσεις.
- δ. το H_2O και το OH^- αποτελούν συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης.
- 40) Ποιο από τα παρακάτω οξέα είναι ασθενής ηλεκτρολύτης στο νερό;
α. HF β. HCl γ. HBr δ. HI.
- 41) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α. Το διάλυμα που περιέχει CH_3COONa και NaOH είναι ρυθμιστικό.
- β. Η φαινόλη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) αντιδρά με NaOH και με Na .

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

42) Σωστού - λάθους

i) Σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted – Lowry σε υδατικό διάλυμα δρα ως οξύ το ιόν:

α. SO_4^{2-} **β.** NH_4^+ **γ.** Na^+ **δ.** HCOO^-

ii) Σε θερμοκρασία 25 °C, τα υδατικά διαλύματα του NH_4Cl έχουν pH μικρότερο από τα υδατικά διαλύματα του NaCl .

iii) Επειδή η αντίδραση ιοντισμού είναι ενδόθερμη, η τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

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

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

vi) Το HCO_3^- συμπεριφέρεται ως αμφολύτης.

43) Διάλυμα CH_3COOH ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH .

α. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης το διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Ποιος από τους πρωτολυτικούς δείκτες, ερυθρό του αιθυλίου ($pK_a = 5,5$) και φαινολοφθαλεΐνη ($pK_a = 9$), είναι κατάλληλος για τον καθορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

44) Να αντιστοιχίσετε το καθένα από τα υδατικά διαλύματα της Στήλης I, με τη σωστή τιμή pH της Στήλης II, γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της Στήλης I και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της Στήλης II.

Στήλη I (υδατικά διαλύματα 0,1M, $\theta=25^\circ\text{C}$)	Στήλη II (pH)
1. HNO_3	α. 9
2. KOH	β. 7
3. KCl	γ. 13
4. NH_4Cl	δ. 5
5. HCOONa	ε. 1

45) Σωστού - λάθους

i) Επειδή το HNO_2 είναι ισχυρότερο οξύ από το HCN , το CN^- είναι ισχυρότερη βάση από το NO_2^- .

ii) Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.

iii) Η σταθερά ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος HA , στα υδατικά του διαλύματα, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

iv) Διάλυμα που περιέχει σε ίσες συγκεντρώσεις HCl και KCl είναι ρυθμιστικό.

- v) Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία (στοιχειομετρικά) με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.
- 46) Υδατικό διάλυμα NH_3 αραιώνεται με προσθήκη H_2O , χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας και εντός ορίων που επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- α. Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο νέο διάλυμα αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός;
β. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- 47) Υδατικό διάλυμα NaOH με $\text{pH}=11$ αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία 25°C . Το pH του νέου διαλύματος μπορεί να είναι ίσο με:
α. 12. β. 11. γ. 10. δ. 2.
- 48) Ποιο από τα παρακάτω συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brönsted – Lowry μπορεί να αποτελέσει ρυθμιστικό διάλυμα στο νερό;
α. HCl / Cl^- β. $\text{HNO}_3 / \text{NO}_3^-$ γ. $\text{HClO}_4 / \text{ClO}_4^-$ δ. HF / F^-
- 49) Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος–βάσης, κατά Brönsted– Lowry;
α. HCN/CN^- . β. $\text{H}_3\text{O}^+/\text{OH}^-$. γ. $\text{H}_2\text{CO}_3/ \text{CO}_3^{2-}$. δ. $\text{NH}_4^+/\text{NH}_2^-$.
- 50) Η σταθερά ιοντισμού K_a του ασθενούς οξέος HF σε αραιό υδατικό διάλυμα αυξάνει με
α. αύξηση της θερμοκρασίας. β. μείωση της θερμοκρασίας.
γ. προσθήκη NaF . δ. προσθήκη HCl .
- 51) Κατά την ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος CH_3COOH με πρότυπο διάλυμα NaOH , στους 25°C , το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο είναι
α. μεγαλύτερο του 7. β. ίσο με 7. γ. μικρότερο του 7. δ. ίσο με 0.
- 52) Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA :
- Δ_1 συγκέντρωσης c_1 και θερμοκρασίας 25°C ,
 - Δ_2 συγκέντρωσης c_2 ($c_2 > c_1$) και θερμοκρασίας 25°C και
 - Δ_3 συγκέντρωσης $c_3 = c_1$ και θερμοκρασίας 45°C .
- Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α_1 , α_2 και α_3 όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1 .
- i) Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- ii) Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:
- α) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$.
 - β) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$.
 - γ) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.
 - δ) $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$.
- Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 53) Σε διάλυμα KOH με $\text{pH}=12$ προστίθεται νερό. Το pH του αραιωμένου διαλύματος που προκύπτει είναι δυνατόν να ισούται με
i) 6. ii) 2. iii) 10. iv) 3.

54) Για καθεμιά από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις και για την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος, να καθορίσετε ποιο από τα αντιδρώντα μόρια συμπεριφέρεται ως οξύ κατά Brønsted και Lowry. Να γράψετε δίπλα σε κάθε οξύ τη συζυγή του βάση.

- i) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$
 ii) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
 iii) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

55) Το pH διαλύματος HCOOH 0,1 M αυξάνεται, όταν προστεθεί διάλυμα:

- i) KOH 0,2 M. ii) HCl 0,2 M. iii) CH_3COOH 0,2 M. iv) NaCl 0,2 M.

56) Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό;

- i) HNO_3 0, 2 M – KNO_3 0,2 M.
 ii) NH_3 0,1 M – NH_4Cl 0,1 M.
 iii) CH_3COOH 0,2 M – HCOOH 0,1 M.
 iv) NaOH 0,1 M – NH_3 0,1 M.

57) α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα συμπληρωμένο κατάλληλα:

Συζυγές οξύ	H_2SO_4	H_3O^+	HCN	HCO_3^-
Συζυγής βάση				

β. Ποιες από τις παραπάνω συζυγείς βάσεις μπορούν να δράσουν και ως οξέα σε κατάλληλο περιβάλλον;

γ. Η ισχύς των παραπάνω οξέων ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις τους με σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

58) Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA:

Δ_1 συγκέντρωσης c_1 και θερμοκρασίας 25°C ,

Δ_2 συγκέντρωσης c_2 ($c_2 > c_1$) και θερμοκρασίας 25°C και

Δ_3 συγκέντρωσης $c_3 = c_1$ και θερμοκρασίας 45°C .

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α_1 , α_2 και α_3 όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1 .

i) Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ii) Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:

- 1) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$.
 2) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$.
 3) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.
 4) $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$.

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

59) Το συζυγές οξύ της βάσης HCO_3^- είναι

- α. CO_3^{2-} β. HCO_2^- γ. H_2CO_3 . δ. CO_2 .

- 60) Σε διάλυμα NH_3 η προσθήκη στερεού NH_4Cl , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων OH^- του διαλύματος (μονάδα 1).
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 61) Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,01 M είναι:
i) 2. ii) μεγαλύτερο του 2. iii) μικρότερο του 2. iv) 0.
- 62) Διαθέτουμε τέσσερα (4) υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 και Δ_4 ίσης συγκέντρωσης, που περιέχουν NH_3 , NaOH , HCl και NH_4Cl αντίστοιχα.
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.
Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.
- 63) Το pH ενός υδατικού διαλύματος NH_3 0,1M παραμένει σταθερό, όταν προσθέσουμε
α. νερό.
β. υδατικό διάλυμα NH_3 0,1M.
γ. υδατικό διάλυμα NH_3 0,01M.
δ. υδατικό διάλυμα HNO_3 0,1M.
- 64) Ένα υδατικό διάλυμα έχει $\text{pH} = 5$ στους 25°C . Το διάλυμα αυτό μπορεί να περιέχει
α. NH_3 . **β.** HCOOH . **γ.** HCOONa . **δ.** KCl .
- 65) Όταν μικρή ποσότητα ισχυρού οξέος (π.χ. HCl) προστεθεί σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA , σε σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή του όγκου του, ο βαθμός ιοντισμού **α** του ασθενούς οξέος
α. αυξάνεται. **β.** μειώνεται. **γ.** παραμένει σταθερός. **δ.** τείνει στη μονάδα.
- 66) Δίνεται η ισορροπία: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN}$.
α. Ποια από τα μόρια και ιόντα που συμμετέχουν στην ισορροπία αυτή συμπεριφέρονται ως οξέα και ποια ως βάσεις κατά Brønsted-Lowry.
β. Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση ευνοείται η παραπάνω ισορροπία, αν η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH είναι 10^{-5} και η σταθερά ιοντισμού του HCN είναι 10^{-10} . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
Οι σταθερές ιοντισμού αναφέρονται στην ίδια θερμοκρασία και σε υδατικά διαλύματα.
- 67) Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης κατά Brønsted - Lowry;
α. $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$. **β.** $\text{H}_2\text{S} - \text{S}^{2-}$. **γ.** $\text{HS}^- - \text{S}^{2-}$. **δ.** $\text{HCl} - \text{H}_3\text{O}^+$.
- 68) Διάλυμα HCl και διάλυμα CH_3COOH έχουν το ίδιο pH. Ίσοι όγκοι των δύο αυτών διαλυμάτων εξουδετερώνονται πλήρως με το ίδιο διάλυμα NaOH . Σε ποια από τις δύο εξουδετερώσεις καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH ; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας
- 69) Ποιο από τα παρακάτω μόρια ή ιόντα μπορεί να δράσει ως αμφιπρωτική ουσία σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted-Lowry;
α. H_2O **β.** NH_4^+ **γ.** F^- **δ.** NO_3^-
- 70) Κατά την αραίωση με νερό υδατικού διαλύματος CH_3COOH σε σταθερή θερμοκρασία, ποιο από

τα παρακάτω μεγέθη μειώνεται;

α. Το pH του διαλύματος.

β. Ο βαθμός ιοντισμού α του CH_3COOH .

γ. Η συγκέντρωση των H_3O^+ .

δ. Η σταθερά K_a του οξέος.

71) 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. $[\text{H}_3\text{O}^+]$

72) Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα NaOH στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει

α. pH=13 β. pH= 6 γ. pH= 7 δ. pH= 2

73) Σωστού λάθους

i) Σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted-Lowry, βάση είναι κάθε ουσία που μπορεί να προσλάβει ζεύγος ηλεκτρονίων.

ii) Αν προστεθεί 1 mol CH_3COOH και 1 mol NaOH σε νερό, προκύπτει διάλυμα με pH=7 στους 25°C.

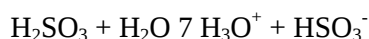
iii) Το υδατικό διάλυμα που περιέχει HF 0,1M και NaF 0,1M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.

iv) Αν η σταθερά ιοντισμού K_{b1} ασθενούς βάσης B_1 είναι μικρότερη από την K_{b2} ασθενούς βάσης B_2 σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$, τότε η βάση B_1 είναι ισχυρότερη από τη B_2 .

v) Ο όξινος ή ο βασικός χαρακτήρας μιας χημικής ουσίας κατά Brønsted – Lowry εξαρτάται από την αντίδραση στην οποία αυτή συμμετέχει.

74) Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με pH=2 προσθέτουμε μικρή ποσότητα άλατος NaA χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και του pH. Το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

75) Στις παρακάτω αντιδράσεις
 $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$



το ανιόν HSO_3^- συμπεριφέρεται ως:

α. οξύ.

β. αμφιπρωτική ουσία.

γ. βάση.

δ. πρωτονιοδότης.

76) Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V (διάλυμα Δ_1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2V (διάλυμα Δ_2).

α. Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_1 . (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4).

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

β. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται μικρή ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_3 είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_1 . (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

77) Ποιο από τα παρακάτω επηρεάζει την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του CH_3COOH σε αραιά υδατικά διαλύματα;

α. η συγκέντρωση του CH_3COOH .

β. η θερμοκρασία του διαλύματος.

γ. ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH .

δ. η επίδραση κοινού ιόντος.

78) Ποιο από τα παρακάτω μόρια ή ιόντα συμπεριφέρεται σε υδατικό διάλυμα ως διπρωτικό οξύ κατά Brönsted-Lowry;

α. HSO_4^-

β. HCOOH

γ. CH_3OH

δ. H_2S

79) Συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης κατά Brönsted – Lowry είναι

α. $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{OH}^-$.

β. $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$.

γ. $\text{H}_2\text{S} / \text{HS}^-$.

δ. $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_2^-$.

80) Να αντιστοιχίσετε το καθένα από τα υδατικά διαλύματα της Στήλης I με τη σωστή τιμή pH της Στήλης II, γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της Στήλης I και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της Στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
(υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης και $\theta = 25^\circ\text{C}$)	(pH)

1. KOH	α. 3,5
2. KCl	β. 12
3. HNO_3	γ. 7
4. CH_3COOH	δ. 2

81) Ένας πρωτολυτικός δείκτης εμφανίζει κίτρινο και μπλε χρώμα σε δύο υδατικά διαλύματα, που έχουν $\text{pH} = 4$ και $\text{pH} = 10$ αντίστοιχα. Σε υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 3$ ο δείκτης αυτός αποκτά χρώμα:

α. μπλε.

β. κίτρινο.

γ. ενδιάμεσο (πράσινο).

δ. δεν μπορεί να γίνει πρόβλεψη.

82) Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ_1 ασθενούς οξέος HA, συγκέντρωσης c και όγκου V .

Διάλυμα Δ_2 άλατος NaA, συγκέντρωσης c και όγκου V .

Αναμειγνύουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 .

α. Στο διάλυμα Δ_3 προστίθεται

1. μικρή ποσότητα αερίου HCl.

2. μικρή ποσότητα στερεού NaOH.

Να γραφούν οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται σε καθεμιά από τις παραπάνω περιπτώσεις.

β. Να χαρακτηρίσετε ως σωστή ή λανθασμένη την παρακάτω πρόταση:

Όταν το διάλυμα Δ_3 αραιώνεται σε διπλάσιο όγκο, το pH του αυξάνεται.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

83) Υδατικό διάλυμα NaOH όγκου V_1 με $\text{pH} = 12$ αραιώνεται με νερό ίδιας θερμοκρασίας μέχρι όγκου $V_2 = 10 \cdot V_1$. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH:

α. 10

β. 11

γ. 13

δ. 14

84) Δίνεται αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA, θερμοκρασίας 25°C . Να προβλέψετε αν ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός όταν:

i. Ελαττωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος χωρίς μεταβολή του όγκου του.

ii. Προστεθεί ίσος όγκος διαλύματος NaCl θερμοκρασίας 25°C .

iii. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

85) 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)

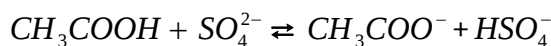
δ. NaOH (0,1M) – CH_3COONa (0,1M)

86) Δίνεται ο πίνακας:

K_a	Οξύ	Συζυγής βάση	K_b
10^{-2}	HSO_4^-	SO_4^{2-}	
10^{-5}	CH_3COOH	CH_3COO^-	

i) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα συμπληρώνοντας κατάλληλα τις τιμές K_b των συζυγών βάσεων. Δίνεται ότι η θερμοκρασία είναι 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$

ii) Με βάση τον πίνακα να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία:



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

87) Σωστού- λάθους

- Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος CH_3COOH με υδατικό διάλυμα NaOH γίνεται με δείκτη που έχει $\text{pK}_a=5$.
- Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του νερού K_w αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- Με την αύξηση της θερμοκρασίας η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του νερού K_w αυξάνεται.
- Το pH του καθαρού νερού στους 80°C είναι μικρότερο του 7.
- Τα s τροχιακά έχουν σφαιρική συμμετρία.
- Για την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, κατάλληλος δείκτης είναι αυτός με $\text{pK}_a=2$.

88) Σωστού- λάθους

- Το pH υδατικού διαλύματος H_2SO_4 $0,1\text{M}$ είναι 1.
- Ο βαθμός ιοντισμού (α) ενός ασθενούς ηλεκτρολύτη σε υδατικό του διάλυμα μειώνεται με την αραιώση του διαλύματος, εφόσον η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- Κατά την ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος NH_3 άγνωστης συγκέντρωσης με πρότυπο διάλυμα HCl , το pH στο ισοδύναμο σημείο και σε θερμοκρασία 25°C είναι ίσο με 7.
- Η σταθερά ιοντισμού του νερού, K_w , αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

89) Το πιθανό pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA 10^{-3}M στους 25°C είναι

- α.** 11 **β.** 3 **γ.** 5 **δ.** 0

90) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα NH_4Cl .

- Το διάλυμα αυτό είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;
Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε στερεό NaCl , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας. Το pH του διαλύματος θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει σταθερό;
Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

91) Σε όξινο υδατικό διάλυμα και σε θερμοκρασία 25°C ισχύει ότι:

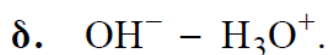
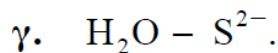
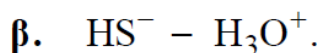
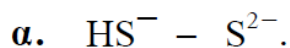
- $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}\text{M}$
- $[\text{H}_3\text{O}^+] < 7$
- $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}\text{M}$
- $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-14}$

92) Σε ένα διάλυμα NH_3 προσθέτουμε ποσότητα NH_4Cl χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας, οπότε:

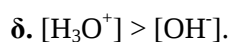
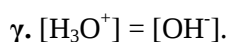
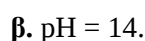
- το pH αυξάνεται
- ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 (α) μειώνεται
- η σταθερά ιοντισμού της NH_3 (K_b) μειώνεται
- ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 (α) αυξάνεται

93) Δίνεται η χημική εξίσωση $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{S}^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$

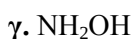
Σύμφωνα με τη θεωρία Brönsted – Lowry συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης είναι το ζεύγος



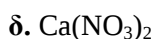
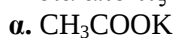
94) Σε υδατικό διάλυμα NaCl και σε θερμοκρασία 25 °C ισχύει



95) Το συζυγές οξύ του NH_2^- είναι:



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



97) Να αντιστοιχίσετε σε κάθε ένα από τα οξέα (**Στήλη I**) τη συζυγή του βάση (**Στήλη II**) κατά Brønsted-Lowry, γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης I** και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της **Στήλης II** (ένα δεδομένο της Στήλης II περισσεύει).

Στήλη I (οξέα)	Στήλη II (βάσεις)
1. H_2CO_3	α. NH_2^-
2. NH_3	β. CO_3^{2-}
3. HCO_3^-	γ. HCOO^-
4. NH_4^+	δ. HCO_3^-
	ε. NH_3

98) Δίνεται υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA (Διάλυμα Δ). Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει σταθερός αν

α. στο διάλυμα Δ προστεθεί νερό; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

β. στο διάλυμα Δ προστεθεί ποσότητα στερεού άλατος NaA χωρίς μεταβολή όγκου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και στις δύο περιπτώσεις.

99) Από τα παρακάτω ανιόντα, ισχυρότερη βάση κατά Brønsted-Lowry είναι:

α. HCOO^- **β.** NO_3^- **γ.** Cl^- **δ.** ClO_4^-

100) 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

101) Σωστού - λάθους

i) Το pH υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 10^{-8} M είναι 6.

ii) Η αντίδραση: $\text{HNO}_3 + \text{F}^- \leftrightarrow \text{NO}_3^- + \text{HF}$, είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά.

iii) Κατά την αραιώση ρυθμιστικού διαλύματος σε σχετικά μικρά όρια, το pH του διατηρείται πρακτικά σταθερό.

iv) Το pH στο ισοδύναμο σημείο, κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 με πρότυπο διάλυμα HCl, είναι μικρότερο του 7.

v) Όσο πιο κοντά είναι το ισοδύναμο σημείο με το τελικό σημείο, τόσο πιο ακριβής είναι η ογκομέτρηση.

vi) Διάλυμα οξέος HA συγκέντρωσης 10^{-4} M ($K_{a(\text{HA})} = 10^{-4}$) έχει βαθμό ιοντισμού $\alpha=1$.

102) Η συζυγής βάση του H_2PO_4^- είναι:

α. HPO_4^{2-} **β.** PO_4^{3-} **γ.** H_3PO_4 **δ.** H_2PO_2^-

103) Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

α. Σε αραιά υδατικά διαλύματα η συγκέντρωση του H_2O θεωρείται σταθερή και ίση με 55,5 M.

(Δίνεται: πυκνότητα $\text{H}_2\text{O} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$)

β. Σε ένα διάλυμα δείκτη ΗΔ επικρατεί το χρώμα της όξινης μορφής του δείκτη όταν: $\text{pH} < \text{p}K_{a(\text{H}\Delta)} - 1$.

104) Κατά την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι:

α. 3 **β.** 5 **γ.** 7 **δ.** 9

105) Ποια από τις επόμενες χημικές ουσίες, όταν διαλυθεί σε νερό, δεν μεταβάλλει το pH του;

α. NH_4NO_3

β. CH_3COONa

γ. CaCl_2

δ. KF

106) Σωστού-λάθους

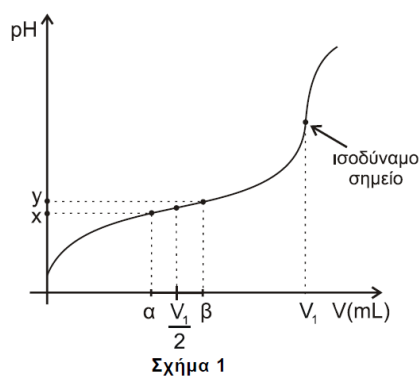
i) Κατά την προσθήκη στερεού NaF σε υδατικό διάλυμα HF η K_a του HF αυξάνεται.

- ii) Σε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0,1 M, η $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,2 \text{ M}$ στους 25ο C.
- iii) Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης B, προσθέτουμε στερεό NaOH, χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ιοντισμού της βάσης B θα αυξηθεί.
- 107) Δίνεται υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA (Διάλυμα Δ). Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει σταθερός αν
- α.** στο διάλυμα Δ προστεθεί νερό; (μονάδα 1)
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- β.** στο διάλυμα Δ προστεθεί ποσότητα στερεού άλατος NaA χωρίς μεταβολή όγκου; (μονάδα 1)
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και στις δύο περιπτώσεις.*
- 108) Τίνος άλατος η διάλυση στο νερό δημιουργεί βασικό διάλυμα;
- α.** NH_4Cl
β. NaCl
γ. NaNO_2
δ. NaNO_3
- 109) Δίνονται διαλύματα KOH, NH_3 , HCOOH, HCl, ίδιας συγκέντρωσης. Επιλέξτε δύο από τα παραπάνω τέσσερα διαλύματα, τα οποία όταν αναμειχθούν μεταξύ τους σε κατάλληλες αναλογίες, μπορούν να δημιουργήσουν ρυθμιστικό διάλυμα. (Να αναφέρετε **μόνο μία** από τις όποιες δυνατές επιλογές).
- 110) Μαθητής προετοιμάζεται να υπολογίσει την περιεκτικότητα του ξυδιού σε CH_3COOH .
- α.** Ποιο από τα παρακάτω αντιδραστήρια θα χρησιμοποιήσει ως πρότυπο διάλυμα για την ογκομέτρηση; (μονάδες 3)
- i) διάλυμα HCl 0,1 M
 ii) διάλυμα NaOH 0,1 M
 iii) διάλυμα NH_3 0,1 M
- β.** i) Ποιον από τους παρακάτω δείκτες θα χρησιμοποιήσει; (μονάδες 2)
- | Δείκτης | Πεδίο pH αλλαγής χρώματος |
|---------------------|---------------------------|
| α. φαινολοφθαλεΐνη | 8 -10 |
| β. κόκκινο μεθυλίου | 4,5 -5,5 |
| γ. κυανό θυμόλης | 1,5 -3 |
- ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)
- 111) Ο καταλληλότερος δείκτης (HΔ) για την ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση, έχει:
- α.** $\text{Ka}(\text{HΔ}) = 10^{-3}$
β. $\text{Ka}(\text{HΔ}) = 10^{-4}$
γ. $\text{Ka}(\text{HΔ}) = 10^{-6}$
δ. $\text{Ka}(\text{HΔ}) = 10^{-9}$
- 112) Σωστού – λάθους
- i) Η συζυγής βάση του H_3O^+ είναι το OH^-
 ii) Το pH υδατικού διαλύματος KNO_3 0,1M στους 25°C, είναι μικρότερο του 7.
 iii) Το pH διαλυμάτων ασθενών βάσεων μειώνεται με την αραιώσή τους.
 iv) Η συζυγής βάση του HCOOH ($\text{Ka} = 10^{-4}$) είναι ασθενής βάση.
- 121) Όταν σε διάλυμα CH_3COOH προστίθεται διάλυμα HCl, τότε

- α.** το pH του αρχικού διαλύματος μειώνεται.
β. ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH δεν μεταβάλλεται.
γ. η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH αυξάνεται.
δ. δεν ισχύει κανένα από τα προηγούμενα.
- 122) Ρυθμιστικό διάλυμα προκύπτει με ανάμειξη:
α. 100 mL διαλύματος NH_3 0,1 M με 100 mL διαλύματος HCl 0,1 M.
β. 100 mL διαλύματος NH_3 0,1 M με 150 mL διαλύματος HCl 0,1 M.
γ. 100 mL διαλύματος NH_3 0,1 M με 100 mL διαλύματος HCl 0,05 M.
δ. 100 mL διαλύματος NH_4Cl 0,1 M με 100 mL διαλύματος KOH 0,1 M.
- 123) Διάλυμα $NaHCO_3$ 0,1 M (Για το H_2CO_3 : $K_{a1}=10^{-5}$, $K_{a2}=10^{-11}$) είναι όξινο.
β. Για την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 0,2 M ($K_b=10^{-5}$) με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M, κατάλληλος δείκτης είναι το πορτοκαλί του μεθυλίου ($pK_a=4,5$).
Δίνεται ότι $K_w=10^{-14}$ και $\theta=25^\circ C$.
Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.
- 124) Σε τι διαφέρει
α. το τελικό σημείο από το ισοδύναμο σημείο, σε μια ογκομέτρηση;
- 125) Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος CH_3NH_2 με νερό
α. η $[OH^-]$ ελαττώνεται
β. η $[H_2O]$ αυξάνεται
γ. ο αριθμός mol $CH_3NH_3^+$ ελαττώνεται
δ. ο αριθμός ιόντων OH^- παραμένει σταθερός.
- 126) Να αναφέρετε:
β. δύο διαφορές μεταξύ της σταθεράς ιοντισμού και του βαθμού ιοντισμού ενός ασθενούς οξέος.
- 127) Το υδατικό διάλυμα NH_4F είναι όξινο.
(Δίνονται: $K_{b(NH_3)}=10^{-5}$, $K_{a(HF)}=10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$).
ε. Οι ουσίες HCO_3^- , CO_3^{2-} , NH_3 , NH_2^- , NH_4^+ είναι δυνατόν να δράσουν ως βάσεις κατά Brønsted-Lowry. (μονάδες 5)
Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.
- 128) Να αναφέρετε με βάση τους ορισμούς:
α. τρεις διαφορές μεταξύ της βάσης κατά Arrhenius και της βάσης κατά Brønsted-Lowry. (μονάδες 3)
β. δύο διαφορές μεταξύ της ηλεκτρολυτικής διάστασης και του ιοντισμού των ηλεκτρολυτών. (μονάδες 2)
- 129) **α.** Το καθαρό H_2O στους $80^\circ C$ είναι όξινο.
β. Το HS^- , σε υδατικό διάλυμα, είναι αμφιπρωτική ουσία.

- γ. Σε υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας 25°C, το συζυγές οξύ της NH_3 ($K_b=10^{-5}$) είναι ισχυρό οξύ.
- 130) Όξινο διάλυμα είναι το διάλυμα του
- α. CH_3COONa 0,1 M
 - β. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M
 - γ. KCN 0,1 M
 - δ. NaCl 0,1 M
- 131) Σ-Λ. α Το 17Cl σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.
- β. Διάλυμα NaHSO_4 0,1 M έχει $\text{pH} > 7$ στους 25°C.
 - γ. Διάλυμα NaHCO_3 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
 - δ. Στην ένωση $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν sp^2 υβριδικά τροχιακά.
 - ε. Η προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση είναι αντίδραση ανοικοδόμησης.
- 132) Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης $\text{H}\Delta$ με $\text{p}K_a = 5$. Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει $\text{pH} = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$; Με δεδομένο ότι η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;
- 133) Διάλυμα άλατος NH_4A έχει $\text{pH} = 8$. Με δεδομένο ότι η K_b της NH_3 είναι 10^{-5} να εξετάσετε αν η τιμή K_a του HA είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του 10^{-5} .
Δίνεται $K_w = 10^{-14}$.
- 134) Σε διάλυμα HCl 10^{-3} M προσθέτουμε αέριο HCl χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το pH του διαλύματος που προκύπτει μπορεί να είναι ίσο με
- α. 4
 - β. 7
 - γ. 6
 - δ. 2.
- 135) Η σταθερά ιοντισμού ασθενούς οξέος HA δεν εξαρτάται από
- α. τη φύση του ηλεκτρολύτη
 - β. τη φύση του διαλύτη
 - γ. τη συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη
 - δ. τη θερμοκρασία.
- 136) (Σ-Λ)α. Η προσθήκη διαλύματος KOH σε υδατικό διάλυμα KCN έχει πάντα ως αποτέλεσμα την αύξηση του pH του διαλύματος.
- β. Το συζυγές οξύ της αμμωνίας είναι το NH_2^- .
 - γ) Σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 25 °C το pH του απεσταγμένου νερού έχει τιμή μικρότερη από 7, συνεπώς το νερό είναι όξινο.

- 137) Στο σχήμα 1 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.

- 138) Από τα παρακάτω διαλύματα τη μικρότερη τιμή pH έχει το διάλυμα

α) HNO_3 0,1 M β) HF 0,1 M γ) H_2SO_4 0,1 M δ) NH_4Cl 0,1 M

- 139) Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος NH_3 0,1 M

α) ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 μειώνεται
αυξάνεται

γ) η συγκέντρωση των OH^- αυξάνεται
αυξάνεται.

β) η σταθερά ιοντισμού K_b της NH_3

δ) ο αριθμός των mole των OH^-

Ασκήσεις

- 1) Δίνεται υδατικό διάλυμα Δ_1 NaOH με $\text{pH}=13$ και υδατικό διάλυμα Δ_2 CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1M.
- α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .
- β) Σε 100mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 100mL από το διάλυμα Δ_2 και αραιώνουμε με νερό μέχρι τελικού όγκου 10L. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος Δ_3 .
- γ) Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προσθέσουμε σε 1L του διαλύματος Δ_3 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 5$;
- Δίνονται: $K_a = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$. κατά την προσθήκη του HCl δε μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι.

Εξετάσεις Ομογενών 2002

- 2) Υδατικό διάλυμα αιθανικού νατρίου (CH_3COONa) 0,1M όγκου 2 L (διάλυμα Δ_1) έχει $\text{pH}=9$.
- α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του αιθανικού οξέος.
- β. Στο 1 L από το διάλυμα Δ_1 προστίθενται 99 L νερού, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .
- γ. Στο υπόλοιπο 1 L από το διάλυμα Δ_1 διαλύονται 0,05 mol υδροχλωρίου (HCl), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .
- Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C. Δίνεται: $K_w=10^{-14}$.

Εξετάσεις 2000

- 3) Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος NH_3 σε αλκυλοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση
- $$\text{R-Cl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{RNH}_3^+ \text{Cl}^-.$$
- Το υδατικό διάλυμα του άλατος που προκύπτει, όγκου 1 L, έχει συγκέντρωση 0,1 M και τιμή $\text{pH} = 5$.
- α. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος RNH_3^+ .
- β. Στο παραπάνω διάλυμα προστίθενται 8 g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα.
- i) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο νέο διάλυμα
- ii) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του νέου διαλύματος.
- Δίνονται: $K_w=10^{-14}$, θερμοκρασία 25 °C, $\text{MB}_{\text{NaOH}} = 40$.
- Οι γνωστές προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Εξετάσεις 2001

- 4) α. 0,6 mol CH_3COOH προστίθενται σε H_2O και προκύπτει διάλυμα όγκου 6L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος.
- β. Το παραπάνω διάλυμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη Α και Β. Το Α αραιώνεται με την προσθήκη 297 L H_2O .

Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού (α) του οξέος στο αραιωμένο διάλυμα.

γ. Στο **B** προστίθενται 0,15 mol στερεού NaOH, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Δίνονται: $K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Εσπερινά 2002

- 5) Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία 25°C :
 Δ_1 : HCl 1M Δ_2 : HCOONa 1M

i) Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.

ii) 50 mL του διαλύματος Δ_1 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C , έως τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ_3). 100 mL του διαλύματος Δ_2 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C , έως τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα Δ_4). Τα διαλύματα Δ_3 και Δ_4 αναμιγνύονται σχηματίζοντας το διάλυμα Δ_5 .

α. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_5 ;

β. 0,15 mol HCl διαλύονται στο διάλυμα Δ_5 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σε θερμοκρασία 25°C , σχηματίζοντας διάλυμα Δ_6 . Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ_6 ;

Δίνονται: $K_w = 10^{-14}$, $K_{\text{aHCOOH}} = 10^{-4}$, σε θερμοκρασία 25°C .

Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Εξετάσεις 2002

- 6) Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει NH_4Cl ; συγκέντρωσης 0,1M.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

β. Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol αέριας NH_3 που πρέπει να διαλυθούν σε 500 mL του διαλύματος Δ_1 , ώστε να προκύψουν 500 mL ρυθμιστικού διαλύματος Δ_2 που να έχει pH = 9.

γ. Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Δ_2 με 500 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,1M. Έτσι προκύπτει τελικό διάλυμα Δ_3 όγκου 1000 mL. Να υπολογίσετε στο τελικό διάλυμα Δ_3 :

i. Το pH

ii. Το βαθμό ιοντισμού α της NH_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_{\text{b}(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

Τεχνολογικής 2002

- 7) Διάλυμα Δ_1 έχει όγκο 200 mL και περιέχει 0,002 mol HCl. Διάλυμα Δ_2 έχει όγκο 100 mL και περιέχει 0,001 mol HCOOH.

α. Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.

β. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται η απαιτούμενη προς εξουδετέρωση ποσότητα στερεού KOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

Να βρείτε το pH του νέου διαλύματος και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Στο διάλυμα Δ_2 προστίθεται η απαιτούμενη προς εξουδετέρωση ποσότητα στερεού KOH, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

δ. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Δίνονται: $K_{\text{aHCOOH}}=10^{-4}$, $K_{\text{w}}=10^{-14}$, $\theta=25^{\circ}\text{C}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εσπερινά 2003

- 8) Υδατικό διάλυμα CH_3COOH (Δ_1) έχει $\text{pH} = 3$. Η σταθερά ιοντισμού του οξέος είναι $K_{\text{aHCOOH}} = 10^{-5}$.

- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c και το βαθμό ιοντισμού α του οξέος στο διάλυμα Δ_1 .
- Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol στερεού CH_3COONa που πρέπει να διαλυθούν σε 2 L του διαλύματος Δ_1 , έτσι ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_2 , χωρίς μεταβολή όγκου, που να έχει $\text{pH} = 6$.
- Σε 400 mL του διαλύματος Δ_1 διαλύονται 0,04 mol στερεού NaOH χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε $\theta = 25^{\circ}\text{C}$, όπου $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Τεχνολογική 2003

- 9) Διάλυμα Δ_1 έχει όγκο 200 mL και περιέχει 0,002 mol HCl .
Διάλυμα Δ_2 έχει όγκο 100 mL και περιέχει 0,001 mol HCOOH .

- Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.
- Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται η απαιτούμενη προς εξουδετέρωση ποσότητα στερεού KOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.
Να βρείτε το pH του νέου διαλύματος και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- Στο διάλυμα Δ_2 προστίθεται η απαιτούμενη προς εξουδετέρωση ποσότητα στερεού KOH , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Δίνονται: $K_{\text{aHCOOH}}=10^{-4}$, $K_{\text{w}}=10^{-14}$, $\theta=25^{\circ}\text{C}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- 10) Διαθέτουμε διάλυμα Δ_1 που περιέχει HCOOH συγκέντρωσης c M. Ογκομετρούνται 50 mL του διαλύματος Δ_1 με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1M. Για την πλήρη εξουδετέρωση του HCOOH απαιτούνται 100 mL διαλύματος NaOH , οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ_2 όγκου 150 mL.

- Στο διάλυμα Δ_1 να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c M του HCOOH και το βαθμό ιοντισμού του.
- Τα 150 mL του διαλύματος Δ_2 αραιώνονται με νερό μέχρι όγκου 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .
- Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,5M οξινισμένου με H_2SO_4 , που μπορεί να αποχρωματισθεί από 200 mL του αρχικού διαλύματος Δ_1 ;

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους 25°C και $K_{\text{a}(\text{HCOOH})} = 2 \cdot 10^{-4}$, $K_{\text{w}} = 10^{-14}$. Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

- 11) Υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 1L περιέχει το ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης c M. Αν ο βαθμός ιοντισμού του HA είναι $\alpha_1=10^{-2}$ και το pH του διαλύματος είναι ίσο με 3:
- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c M και τη σταθερά ιοντισμού K_a του HA.
 - Στο διάλυμα Δ_1 διαλύουμε 0,1 mol αερίου HCl οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού α_2 του οξέος HA στο διάλυμα Δ_2 .
 - Στο διάλυμα Δ_2 διαλύουμε 0,2 mol στερεού NaOH και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Να θεωρήσετε ότι μετά από κάθε διάλυση ο όγκος των διαλυμάτων παραμένει σταθερός και ίσος με 1L. Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25° C όπου $K_w=10^{-14}$. Να γίνουν οι δυνατές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Τεχνολογική 2003

- 12) Δίνεται ρυθμιστικό διάλυμα (Δ) που περιέχει NH_3 0,1 M και NH_4Cl 0,1 M.
- Να βρείτε το pH του διαλύματος Δ .
 - Σε όγκο 1 L του διαλύματος Δ προστίθεται 1 L H_2O . Να βρείτε το pH του διαλύματος που προκύπτει.
 - Σε όγκο 3 L του αρχικού διαλύματος Δ προστίθενται 0,1 mol HCl χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Να βρείτε τη $[\text{H}_3\text{O}^+]$ του νέου διαλύματος.

Δίνονται: Για την NH_3 : $K_b=10^{-5}$ (στους 25 °C). $K_w=10^{-14}$ (στους 25 °C).

(Όλες οι διαδικασίες γίνονται στους 25 °C).

Εσπερινά 2001

- 13) 100mL διαλύματος Δ_1 που περιέχει NH_3 ογκομετρούνται με διάλυμα HNO_3 0.2M παρουσία κατάλληλου δείκτη. Για την πλήρη εξουδετέρωση της NH_3 απαιτούνται 50mL διαλύματος HNO_3 , οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ_2 .
- Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται, και να εξετάσετε, αν το διάλυμα Δ_2 , είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας τη χημική εξίσωση της ισορροπίας που αποκαθίσταται σε αυτό.
 - Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε mol/L του αρχικού διαλύματος Δ_1 σε NH_3 , καθώς και το pH αυτού.
 - Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την προσθήκη 25 mL διαλύματος HNO_3 0.2M, στα 100mL του διαλύματος Δ_1 .

ii. Να βρεθεί το χρώμα που θα έχει τότε το διάλυμα, αν δίνονται ότι:

- ο δείκτης είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ HΔ.
- το χρώμα των μορίων του δείκτη HΔ είναι κόκκινο και επικρατεί όταν $\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \geq 10$.
- το χρώμα των ιόντων Δ^- του δείκτη είναι κίτρινο και επικρατεί όταν $\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \geq 10$.

Δίνονται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους 25°C και $K_{\text{b}}(\text{NH}_3) = 10^{-5}$,
 $K_{\text{a}}(\text{HA}) = 10^{-5}$, $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

Τεχνολογική 2001

- 14) Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 . Το διάλυμα Δ_1 όγκου 0,8L περιέχει KOH συγκέντρωσης 0,25M. Το διάλυμα Δ_2 όγκου 0,2L περιέχει το ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης 1M. Τα δύο διαλύματα αναμειγνύονται, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 1L με $\text{pH}=9$.

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_{a} του οξέος HA.

β. Στο 1L του διαλύματος Δ_3 διαλύουμε αέριο HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 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 Δ_3

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές Ε.Α. 2003

- 15) Υδατικό διάλυμα Δ_1 έχει όγκο 100 mL και περιέχει 0,01mol NH_4Cl . Υδατικό διάλυμα Δ_2 περιέχει NaOH και έχει συγκέντρωση 0,1 M.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .

γ. Σε 20 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 10 mL του διαλύματος Δ_2 και παίρνουμε 30 mL διαλύματος Δ_3 .

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Δίνονται: $K_{\text{b}} \text{NH}_3 = 10^{-5}$, $K_{\text{w}} = 10^{-14}$, $\theta = 25^{\circ}\text{C}$.

Εσπερινά 2004

- 16) Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 , τα οποία έχουν όλα την ίδια συγκέντρωση cM.

- Το Δ_1 περιέχει HCl και έχει $\text{pH}=1$.
- Το Δ_2 περιέχει το ασθενές οξύ HA και έχει $\text{pH}=3$.
- Το Δ_3 περιέχει το άλας NaA. Να υπολογίσετε:

α. τη συγκέντρωση c M των τριών διαλυμάτων καθώς και τη σταθερά ιοντισμού K_{a} του οξέος HA.

β. το pH του διαλύματος Δ_3 .

γ. πόσα mL του διαλύματος Δ_1 πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL του διαλύματος Δ_3 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα που έχει $\text{pH} = 5$.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Εξετάσεις Τεχνολογικής 2004

- 17) Σε δυο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα υδατικά διαλύματα Δ_1 : CH_3COOH 0,1 M και Δ_2 : CH_3COONa 0,01 M.

Να υπολογίσετε:

i) το pH καθενός από τα παραπάνω διαλύματα.

- ii) το pH του διαλύματος Δ_3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 .
- iii) την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμίξουμε το διάλυμα Δ_1 με διάλυμα NaOH 0,2 M, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_4 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.

Εξετάσεις 2004

- 18) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ_1 που περιέχει ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης 0,2 M. Σε 500 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 0,1mol στερεού KOH και αραιώνουμε με νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 όγκου 2 L.

Να υπολογίσετε:

α. το pH του διαλύματος Δ_1 .

β. το pH του διαλύματος Δ_2 .

γ. πόσα λίτρα (L) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ_2 , για να μεταβληθεί το pH κατά μία μονάδα.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_a(\text{HA}) = 5 \cdot 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$. Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Επαναληπτικές Τεχν. 2004

- 19) Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει NH_3 με συγκέντρωση 0,1M.

α. Να υπολογιστούν το pH του διαλύματος Δ_1 και ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα αυτό.

β. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 0,01mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 .

γ. Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλυθούν σε 200 mL του διαλύματος Δ_1 χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε το pH του διαλύματος που προκύπτει να διαφέρει κατά 2 μονάδες από το pH του διαλύματος Δ_1 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Επαναληπτικές Ε.Λ. 2004

- 20) Διάλυμα Δ_1 όγκου 50 mL προέκυψε από τη διάλυση 0,005 mol HCl σε νερό. Διάλυμα Δ_2 όγκου 100 mL προέκυψε από τη διάλυση 0,01 mol NH_3 σε νερό.

α. Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

β. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 .

γ. Τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 αναμιγνύονται και προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 150 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνονται 10^{-5} , $K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- 21) Υδατικό διάλυμα Δ_1 με $\text{pH}=9$, περιέχει NH_3 συγκέντρωσης $c \text{ M}$ και NH_4Cl συγκέντρωσης $0,2 \text{ M}$. Σε 1 L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε H_2O , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 , όγκου 5 L . Σε άλλο 1 L του διαλύματος Δ_1 διαλύουμε $0,2 \text{ mol}$ αερίου HCl , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 , όγκου 1 L . Να υπολογίσετε:

- α) Τη συγκέντρωση $c \text{ M}$ και το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_1 .
β) Το pH και το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 .
γ) Το pH και τη συγκέντρωση της NH_3 στο διάλυμα Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, βρίσκονται στους 25°C και $K_{\text{b}(\text{NH}_3)} = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Ομογενών 2005

- 22) Υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 4 L περιέχει $0,2 \text{ mol}$ NH_3 και έχει $\text{pH} = 11$.

- α. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_1 και τη σταθερά ιοντισμού K_{b} της NH_3 .
β. Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε υδατικό διάλυμα HCl $0,1 \text{ M}$ μέχρι να εξουδετερωθεί πλήρως η NH_3 , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος του HCl που απαιτήθηκε.
γ. Το διάλυμα Δ_2 αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 100 L . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

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

Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Εξετάσεις Τεχνολογικής 2005

- 23) Υδατικό διάλυμα (Δ_1) όγκου 600 mL περιέχει $13,8 \text{ g}$ κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (RCOOH , όπου $\text{R} = \text{C}_v\text{H}_{2v+1}$, $v \geq 0$).

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα είναι $\alpha = 2 \cdot 10^{-2}$ και το διάλυμα έχει $\text{pH} = 2$.

- i) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_{a} του οξέος RCOOH .
ii) Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του οξέος RCOOH .
iii) Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 750 mL υδατικού διαλύματος NaOH $0,4 \text{ M}$. Το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται σε τελικό όγκο $1,5 \text{ L}$ (διάλυμα Δ_2). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .
iv) Στο διάλυμα Δ_2 προστίθενται $0,15 \text{ mol}$ HCl , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ και RCOO^- που περιέχονται στο διάλυμα Δ_3 .

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

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Ε.Α. 2005

- 24) Διάλυμα Α περιέχει NH_3 $0,1 \text{ M}$ και NH_4Cl $0,1 \text{ M}$ και έχει $\text{pH}=9$.

- i) Να υπολογίσετε την τιμή της $K_{\text{b}(\text{NH}_3)}$.
ii) Σε 400 mL του διαλύματος Α προσθέτουμε 400 mL διαλύματος NaOH $0,1 \text{ M}$ και προκύπτει διάλυμα Β. Να υπολογιστεί το pH του.

- iii) Σε 400 mL του διαλύματος Α προσθέτουμε 400 mL διαλύματος HCl 0,1 M και προκύπτει διάλυμα Γ. Να υπολογιστεί το pH του.
Δίνονται: $K_w=10^{-14}$, $\theta=25^\circ\text{C}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές Εσπερινών 2005

25) Υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ_1) όγκου 200 mL έχει $\text{pH}=11$.

- i) Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθεται νερό μέχρι να προκύψει διάλυμα (Δ_2) δεκαπλάσιου όγκου.
Να υπολογίσετε το λόγο a_2/a_1 , όπου a_2 και a_1 ο βαθμός ιοντισμού της αμμωνίας στα διαλύματα Δ_2 και Δ_1 αντίστοιχα.

- ii) Στα υπόλοιπα 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 100 mL διαλύματος HCl 0,1 M και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ_3).
Ποιο χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα Δ_3 , αν προσθέσουμε σε αυτό μερικές σταγόνες ενός δείκτη ΗΔ.

Ο δείκτης ΗΔ χρωματίζει το διάλυμα κίτρινο, όταν το pH του διαλύματος είναι $\text{pH}<3,7$ και μπλε, όταν το pH του διαλύματος είναι $\text{pH}>5$.

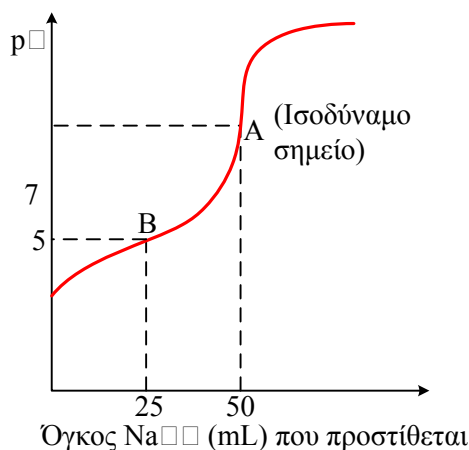
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- iii) Αναμιγνύονται τα διαλύματα Δ_2 και Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του νέου διαλύματος.
Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 : $K_b = 10^{-5}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$
- Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές Ε.Λ. 2005

26) Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει ασθενές οξύ HA. 50mL του διαλύματος Δ_1 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα Δ_2 NaOH συγκέντρωσης 0,2M. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη της ογκομέτρησης:



Για την πλήρη εξουδετέρωση του HA απαιτούνται 50mL του διαλύματος Δ_2 .

- i) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος HA στο διάλυμα Δ_1 .

- ii) Στο σημείο Β της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί 25mL του προτύπου διαλύματος Δ_2 και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.
- iii) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 7).
- iv) Υδατικό διάλυμα Δ_3 ασθενούς οξέος HB 0,1M έχει pH=2,5. Ποιο από τα δύο οξέα HA, HB είναι το ισχυρότερο;
Δίνονται: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Ε.Α. 2006

27) Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης 0,1M.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

β. Σε 1L του υδατικού διαλύματος Δ_1 διαλύονται 0,1 mol στερεού KOH χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει 1L διαλύματος Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .

γ. Σε 2L του υδατικού διαλύματος Δ_1 διαλύονται 0,2 mol αερίου HCl χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτουν 2L διαλύματος Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 και το βαθμό ιοντισμού του HA στο διάλυμα Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C , όπου $K_a(\text{HA}) = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$. Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Εξετάσεις Τεχνολογική 2006

28) Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ_1 : NH_4Cl ; 0,1M.

Διάλυμα Δ_2 : NaOH 0,1M.

i) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

ii) Σε 2 L του διαλύματος Δ_2 προσθέτουμε 18 L νερό και προκύπτει διάλυμα Δ_3 με όγκο 20 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

iii) Σε 2 L διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 1 L του διαλύματος Δ_2 και προκύπτουν 3 L διαλύματος Δ_4 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_4 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$ και $K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$. Να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Εξετάσεις Τεχνολογική Εσπερινών 2006

29) Υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 600 mL και pH=1 περιέχει HCOOH συγκέντρωσης 0,5 M και HCl συγκέντρωσης c M. Ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH στο Δ_1 είναι $\alpha=2 \cdot 10^{-4}$.

i) Να υπολογίσετε:

α. τη συγκέντρωση c του HCl στο διάλυμα Δ_1 .

β. τη σταθερά K_a του HCOOH.

ii) Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 900 mL διαλύματος NaOH 0,4 M και προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .

iii) Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλυθούν στο διάλυμα Δ_2 χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 με pH=5.

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

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

30) Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ_1 : CH_3COONa 0,2M

Διάλυμα Δ_2 : HCl 0,1M

i) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

ii) Σε 1L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 2L του Διαλύματος Δ_2 και 1L νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 με όγκο 4L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

iii) Σε 3L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 2L του διαλύματος Δ_2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 όγκου 5L. Να υπολογίσετε το pH και τη συγκέντρωση $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ στο διάλυμα Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C , όπου η K_a του CH_3COOH είναι $2 \cdot 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$. Να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

Επαναληπτικές Εξετάσεις Τεχνολογικής 2006

31) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 2L που περιέχει 0,1 mol CH_3COOH και έχει $\text{pH}=3$. Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε 4g στερεού NaOH , οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ_2 όγκου 2L. Στο διάλυμα Δ_2 διαβιβάζουμε 0,05 mol αερίου HCl και τελικά προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 2L. Να υπολογίσετε:

α. το βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Δ_1 και τη σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH .

β. Τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_2 .

γ. Τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_3 .

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

Οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων είναι: Na: 23, H:1, O:16.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Ομογενών 2006

32) Σε ορισμένη ποσότητα νερού διαλύονται 0,04 mol ασθενούς οξέος HA οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_1 , όγκου 400 mL με $\text{pH} = 3$.

α. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος HA.

β. Σε 200 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 0,02 mol ,άλατος NaA και προκύπτει διάλυμα Δ_2 όγκου επίσης 200 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 και το βαθμό ιοντισμού του HA στο Δ_2 .

γ. Στα υπόλοιπα 200 mL του Δ_1 προστίθεται η απαιτούμενη προς εξουδετέρωση ποσότητα στερεού NaOH και προκύπτει διάλυμα Δ_3 , όγκου επίσης 200 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , $K_w=10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Εσπερινών 2007

33) Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα CH_3NH_2 , τα Δ_1 και Δ_2 . Το διάλυμα Δ_1 έχει συγκέντρωση 1M και $\text{pH}=12$. Για το διάλυμα Δ_2 ισχύει η σχέση $[\text{OH}^-]=10^8 [\text{H}_3\text{O}^+]$.

i) Να υπολογίσετε την K_b της CH_3NH_2 .

ii) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της CH_3NH_2 στο διάλυμα Δ_2 .

iii) Όγκος V_1 του διαλύματος Δ_1 αναμιγνύεται με όγκο V_2 του διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 με $\text{pH}=11,5$.

α. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων V_1/V_2 .

β. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα Δ_3 .

iv) Να υπολογίσετε τα mol αερίου HCl που πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 (χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος) ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$. Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις ΓΕΛ 2007

34) Υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 2L περιέχει ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης 0,1M και άλας NaA συγκέντρωσης 0,2M.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 και το βαθμό ιοντισμού του HA .

β. Σε 1L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 5L υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,04M και προκύπτει διάλυμα Δ_2 όγκου 6L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 .

γ. Σε 1L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 0,5L υδατικού διαλύματος NaOH 0,2M και προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 1,5L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C , όπου $K_{\text{aHA}} = 2 \cdot 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές Τεχνολογικής 2007

35) Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία 25°C :
 Δ_1 : HCOONa 0,2M Δ_2 : HCl 0,1M

α. Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

β. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 400 mL διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του HCOOH στο διάλυμα Δ_3 (Μονάδες 5) και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων του διαλύματος Δ_3 .

γ. Σε 50 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 50 mL διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_4 . Το διάλυμα Δ_4 προστίθεται σε 30 mL διαλύματος KMnO_4 0,2M παρουσία H_2SO_4 . Να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του KMnO_4 .

Δίνονται: $K_{\text{aHCOOH}} = 2 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$ σε θερμοκρασία 25°C .

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές Ε.Λ. 2007

36) Υδατικό διάλυμα (Δ_1) όγκου 1600 mL περιέχει 0,04 mol άλατος NaA ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA . Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 448 mL αερίου υδροχλωρίου (HCl) μετρημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_2 με $\text{pH}=5$.

i) Να υπολογίσετε:

α. τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA .

β. τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_1 .

ii) Στο διάλυμα Δ_2 προστίθενται 400 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης $2,5 \cdot 10^{-2}$ M και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_3 .

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

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις ΓΕΛ 2008

37) Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

διάλυμα Δ_1 : NaOH 0,1 M

διάλυμα Δ_2 : NH_4Cl 0,1 M

διάλυμα Δ_3 : HCl 0,1 M

α) Να γράψετε στο τετράδιό σας τα σύμβολα Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 της Στήλης 1 και δίπλα σε κάθε σύμβολο τη σωστή τιμή pH από τη Στήλη 2 του παρακάτω πίνακα (χωρίς αιτιολόγηση).

Στήλη 1	Στήλη 2 (pH)
Δ_1 : NaOH 0,1 M	1
Δ_2 : NH_4Cl 0,1 M	13
Δ_3 : HCl 0,1 M	5

β) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_b της NH_3 .

γ) Σε 1,1 L του διαλύματος Δ_2 διαλύεται αέρια NH_3 , οπότε προκύπτει 1,1 L ρυθμιστικού διαλύματος Δ_4 με $\text{pH}=9$.

Να υπολογίσετε τα mol της NH_3 που διαλύθηκε.

δ) Στο διάλυμα Δ_4 , όγκου 1,1 L, προστίθενται 0,9 L διαλύματος Δ_3 . Έτσι προκύπτει διάλυμα Δ_5 όγκου 2 L.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_5 .

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

Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Τεχνολογικής 2008

38) Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 :

Δ_1 : HCl 0,1 M όγκου 200 mL

Δ_2 : CH_3COONa 0,1 M όγκου 200 mL

i) α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

β. Να υπολογίσετε τα mL του νερού που πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Δ_1 , έτσι ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα.

ii) Αν το διάλυμα Δ_2 έχει $\text{pH} = 9$, να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του CH_3COOH .

iii) Στα υπόλοιπα 100 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε το διάλυμα Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 , όγκου 300 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και $K_w=10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εσπερινά 2008

- 39) Υδατικό διάλυμα (Δ_1) ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης 0,01 M έχει $\text{pH}=4$.
Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.
- i) Υδατικό διάλυμα Δ_2 άλατος NaA έχει $\text{pH}=9,5$.
Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του άλατος NaA στο διάλυμα Δ_2 .
- ii) Να υπολογίσετε τους όγκους V_1 και V_2 των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 αντίστοιχα, που πρέπει να αναμειξούμε για να παρασκευάσουμε 1,1 L ρυθμιστικού διαλύματος Δ_3 με $\text{pH} = 6$.
- iii) Στο διάλυμα Δ_3 προστίθενται 0,03 mol αερίου HCl και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 2 L (διάλυμα Δ_4).
Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ και A^- που περιέχονται στο διάλυμα Δ_4 .

Επαναληπτικές ΓΕΛ 2008.

- 40) Διάλυμα Δ_1 όγκου 200 mL προέκυψε από τη διάλυση 0,02 mol HCl σε νερό. Διάλυμα Δ_2 όγκου 400 mL προέκυψε από τη διάλυση 0,04 mol NH_3 σε νερό.
- α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .
- β. Να υπολογίσετε:
- i. Το pH του διαλύματος Δ_2 (μονάδες 5)
- ii. Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 (μονάδες 3)
- γ. 100 mL του διαλύματος Δ_1 αναμειγνύονται με 200 mL του διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .
- Δίνονται: $K_{\text{bNH}_3}=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Ομογενών 2008

- 41) Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει NH_3 συγκέντρωσης 0,1M.
1. 100 mL του Δ_1 αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Το pH του Δ_2 μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με pH του Δ_1 . Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.
2. Σε 100 mL του Δ_1 προστίθενται 0,4 g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ_3).
Να υπολογίσετε:
- α. Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_3 .
- β. Το pH του Δ_3 .
3. Στο διάλυμα Δ_3 προστίθενται 0,02 mol HCl χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_4 . Να υπολογίσετε το pH του Δ_4 .
- Δίνονται:
- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 : $K_b=10^{-5}$
 - Η σχετική μοριακή μάζα M_r του NaOH: $M_r=40$
 - Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w=10^{-14}$
- Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις ΓΕΛ 2009

- 42) Διαθέτουμε 4L υδατικού διαλύματος NH_3 0,1M (Διάλυμα Δ_1).
- α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

β. Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε 0,2 mol αερίου HCl χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_b\text{NH}_3=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Εσπερινών 2009

43) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COONa συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Δ_1).

B1. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

B2. Σε 200 mL διαλύματος Δ_1 διαλύουμε 0,01 mol HCl (χωρίς μεταβολή του όγκου) και προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 και το βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα αυτό.

B3. Στο διάλυμα Δ_2 (όγκου 200 mL) προσθέτουμε 1,2 g NaOH και προκύπτει διάλυμα Δ_3 (χωρίς μεταβολή του όγκου). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνεται ότι:

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$

Σχετικές ατομικές μάζες: Na=23, O=16, H = 1

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Τεχν. ΓΕΛ 2010

44) Δίνονται δύο υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 :

Διάλυμα Δ_1 : NaOH με pH=13.

Διάλυμα Δ_2 : HA με $K_a = 10^{-5}$ και συγκέντρωση 0,1 M.

B1. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 900 mL H_2O και προκύπτει διάλυμα Δ_3 με όγκο 1L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

B2. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού (α) του ασθενούς οξέος HA στο διάλυμα Δ_2 καθώς και το pH του διαλύματος Δ_2 .

B3. Σε 200 mL διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 400 mL του διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_4 με όγκο 600mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_4 .

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Εξετάσεις Τεχν. Εσπερινά 2010

45) Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COOH 0,1M (διάλυμα Y_1) και CH_3COOH 0,2M (διάλυμα Y_2).

A1. Να βρεθεί πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100mL διαλύματος Y_1 , ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH ;

A2. Σε 100 mL διαλύματος Y_2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,1M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y_3 .

A3. Σε 100 mL διαλύματος Y_2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_4 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y_4 .

A4. Να βρεθεί πόσα mL διαλύματος NaOH 0,1M πρέπει να προστεθούν σε 101 mL του διαλύματος Y_2 , ώστε να προκύψει διάλυμα Y_5 με pH=7;

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις ΓΕΛ 2010

46) Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα **A**, **B** και **Γ**:

A: HCl 0,05M

B: NaOH 0,1M

Γ: NH_4Cl 0,1M

Δ1. Σε 0,6L του διαλύματος **A** προσθέτουμε 0,4L από το διάλυμα **B** και προκύπτει διάλυμα **E**.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος **E**.

Δ2. Αν το διάλυμα **Γ** έχει $\text{pH}=5$, να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_b της NH_3 .

Δ3. Σε 2L του διαλύματος **Γ** προσθέτουμε 1L από το διάλυμα **B** και προκύπτει διάλυμα **Z**. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος **Z**.

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

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις Εσπερινών 2010

47) Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COOH 0,1 M (διάλυμα Y_1) και HCl 0,1 M (διάλυμα Y_2).

Δ1. Να υπολογιστεί το pH των διαλυμάτων Y_1 και Y_2 .

Δ2. Αναμειγνύουμε 100 mL του διαλύματος Y_1 με 100 mL του διαλύματος Y_2 οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 . Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Y_3 .

Δ3. Στο διάλυμα Y_3 προσθέτουμε 0,8 g στερεού NaOH και στην συνέχεια αραιώνουμε το διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 1 L. (διάλυμα Y_4). Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_4 .

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές αριθμητικές προσεγγίσεις.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Na}=23$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

Εξετάσεις Ομογενών 2010

48) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,1M (διάλυμα Y_1).

Δ1. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Y_1 , για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Δ2. Σε 100 mL του διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 0,01 mol HCl , χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_2 . Να υπολογιστεί ο λόγος των βαθμών ιοντισμού ($\alpha_1:\alpha_2$) του CH_3COOH στα διαλύματα Y_1 και Y_2 .

Δ3. Πόσα g στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Y_1 , χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, για να αντιδράσει πλήρως (στοιχειομετρικά) με το οξύ;

Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_3 που προκύπτει μετά την αντίδραση.

Δ4. Σε 100 mL του διαλύματος Y_3 προσθέτουμε 0,005 mol HCl , χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$,
 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{Na}=23$.

Επαναληπτικές ΓΕΛ 2010

49) Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COONa 0,1M (διάλυμα Α) και NaF 1M (διάλυμα Β).

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Α;

Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του διαλύματος Α, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Δ3. Πόσα mL διαλύματος HCl 0,01M πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL διαλύματος Α, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=5$;

Δ4. 10 mL του διαλύματος Α αναμειγνύονται με 40 mL του διαλύματος Β και προκύπτουν 50 mL διαλύματος Γ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_a(\text{HF})=10^{-4}$, $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις 2011

50) Διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα: CH_3COOH 2M (διάλυμα Α), CH_3COOK 3M (διάλυμα Β) και HCl 1M (διάλυμα Γ).

Δ1. Σε 200 mL διαλύματος Β προστίθενται 400 mL H_2O . Να υπολογιστεί το pH του αραιωμένου διαλύματος.

Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Δ3. Πόσα mL διαλύματος Γ πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α ώστε ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα που προκύπτει να γίνει $2 \cdot 10^{-5}$;

Δ4. Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος Α, 100 mL διαλύματος Β, 50 mL διαλύματος Γ και το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται με H_2O μέχρις όγκου 1 L. Να υπολογιστεί το pH του τελικού διαλύματος.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$.
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων ο όγκος του τελικού διαλύματος ισούται με το άθροισμα των όγκων των επιμέρους διαλυμάτων.

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}, K_w=10^{-14}$$

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές 2011

51) Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ₁: NaOH συγκέντρωσης 0,01 M

Διάλυμα Δ₂: CH₃COOH συγκέντρωσης 0,1 M

Διάλυμα Δ₃: CH₃COONa συγκέντρωσης 0,1 M

B 1. Αραιώνουμε με νερό 10 mL διαλύματος Δ₁ μέχρι όγκου 100 mL και 10 mL διαλύματος Δ₂ μέχρι όγκου 100 mL. Να υπολογιστεί το pH καθενός από τα δύο αραιωμένα διαλύματα .

B 2. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ₁ και Δ₂, για να προκύψει διάλυμα με pH=6;

B 3. Πόσος όγκος (L) H₂O πρέπει να προστεθεί σε 500 mL του Δ₃, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C $K_w = 10^{-14}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις .

Τεχνολογική Κατεύθυνση 2012

52) Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y1 : ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,1M

Διάλυμα Y2 : NaOH 0,1M

Δ 1. Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y 1 με 10 mL διαλύματος Y2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Y 3 με pH=4. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_a του HA.

Δ 2. Σε 18 mL διαλύματος Y 1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y 2 και προκύπτει διάλυμα Y4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y4.

Δ 3. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Y5) ογκομετρείται με το διάλυμα Y 2 . Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5 , προκύπτει διάλυμα με pH=4, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5 , προκύπτει διάλυμα με pH=5.

Να βρεθούν:

α) η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HB

β) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης .

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις .

Εξετάσεις 2012

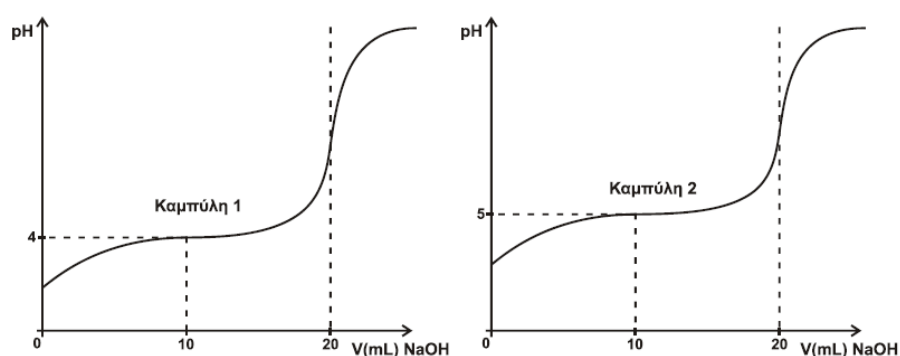
140) Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

• Διάλυμα A: CH₃COOH 0,2 M ($K_a=10^{-5}$)

• Διάλυμα B: NaOH 0,2 M

• Διάλυμα Γ: HCl 0,2 M

- Δ1.** Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη 50 mL διαλύματος Α με 50 mL διαλύματος Β.
- Δ2.** 50 mL διαλύματος Α αναμειγνύονται με 100 mL διαλύματος Β και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με H_2O μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ.
- Δ3.** Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος Α με 500 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε.
- Δ4.** Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων διαλύματος Α και ενός διαλύματος οξέος HB με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M.



- α.** Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο CH_3COOH και ποια στο HB; (μονάδες 2)
- β.** Να υπολογιστεί η τιμή K_a του οξέος HB. (μονάδες 3)
- γ.** Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του HB. (μονάδες 3)

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ C$ $K_w=10^{-14}$
- Κατά την προσθήκη στερεού σε διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Εξετάσεις 2013

141) Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα οξέων:

- Διάλυμα Α: HA 0,02 M
- Διάλυμα Β: HB με $pH=2$
- Διάλυμα Γ: ΗΓ 0,1 M με βαθμό ιοντισμού $\alpha=0,01$.

- Δ1.** Το διάλυμα Α ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,02 M και το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι 8. Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού του HA.
- Δ2.** Το διάλυμα Β αραιώνεται με H_2O σε δεκαπλάσιο όγκο, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μία μονάδα. Να βρείτε την αρχική συγκέντρωση του HB στο διάλυμα.
- Δ3.** Να κατατάξετε τα οξέα HA, HB, ΗΓ κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Δ4. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να διπλασιασθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA ;

Δ5. Αναμειγνύουμε 600 mL διαλύματος Α με 400 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογίσετε την $[\text{H}_3\text{O}^+]$ του διαλύματος Δ.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Επαναληπτικές 2013

142) Διαλύουμε 0,9 g αμίνης (RNH_2) σε H_2O , ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_1 , όγκου 200 mL με $\text{pH}=11$.

- Για την ογκομέτρηση 100 mL του διαλύματος Δ_1 με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M απαιτήθηκαν 50 mL από το πρότυπο διάλυμα για να φτάσουμε στο ισοδύναμο σημείο, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να προσδιορίσετε:
 - Τη συγκέντρωση της αμίνης στο διάλυμα Δ_1 .
 - Τη σταθερά ιοντισμού της αμίνης.
 - Το συντακτικό τύπο της αμίνης.
- Το διάλυμα Δ_2 αραιώνεται με H_2O μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .
- Αναμειγνύουμε τα υπόλοιπα 100 mL του διαλύματος Δ_1 με το διάλυμα Δ_3 και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι όγκου 2 L (διάλυμα Δ_4). Να υπολογίσετε το pH του Δ_4 .
- Πόσα mol $\text{NaOH}_{(s)}$ πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ_4 , ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μία μονάδα;

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C .
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
- $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{H})=1$
- Κατά την προσθήκη στερεού στο διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται.

Τεχνολογική 2013

143) Σε πέντε δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα:

- διάλυμα NaNO_3 0,1 M (Y1)
- διάλυμα NH_3 0,1 M (Y2)
- διάλυμα HCl 0,1 M (Y3)
- διάλυμα NaOH 0,1 M (Y4)
- διάλυμα NH_4Cl 0,1 M (Y5)

Δ1. Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	5	7	11	13

Δ2. Το κυριότερο όξινο συστατικό του ξινισμένου γάλακτος είναι το γαλακτικό οξύ

α. Για την ογκομέτρηση 10 mL του ξινισμένου γάλακτος απαιτούνται 5 mL διαλύματος NaOH 0,1 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο ξινισμένο γάλα (κανένα άλλο συστατικό του γάλακτος δεν αντιδρά με NaOH).

β. Να προτείνετε από μία εργαστηριακή δοκιμασία για την ανίχνευση της καρβοξυλομάδας και της υδροξυλομάδας του γαλακτικού οξέος.

(Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις).

Δ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Y4 (NaOH) με το διάλυμα Y5 (NH₄Cl), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Y6) με pH = 9.

Δ4. Σε ίσους όγκους V των διαλυμάτων

Y2 (NH₃ 0,1 M)

Y4 (NaOH 0,1 M)

Y6 (NH₃ / NH₄Cl)

προστίθεται νερό όγκου x L, y L, ω L αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το pH τους κατά μία μονάδα.

Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές x, y, ω και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

• Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

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

Εξετάσεις 2014

144) Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε:

• Ξύδι του εμπορίου το οποίο είναι υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος 6% w/v (Διάλυμα Y1)

• Διάλυμα CH₃COONa 0,5 M (Διάλυμα Y2)

Δ1. Να υπολογίσετε το pH του ξυδιού του εμπορίου (Y1).

Δ2. Σε 400 mL ξυδιού (Y1) προσθέτουμε 4,8 g σκόνης Mg χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Δ3. 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;

Δ4. Αναμιγνύουμε ίσους όγκους υδατικού διαλύματος CH₃COOH 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 CH₃COOH: $K_a = 10^{-5}$ 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

Επαναληπτικές Εξετάσεις 2014