

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ  
ΧΗΜΙΚΩΝ**  
Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988  
Κάνιγγος 27  
106 82 Αθήνα  
Τηλ.: 210 38 21 524  
210 38 29 266  
Fax: 210 38 33 597  
<http://www.eex.gr>  
E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)



**ASSOCIATION  
OF GREEK CHEMISTS**  
  
27 Kaningos Str.  
106 82 Athens  
Greece  
Tel. ++30 210 38 21 524  
++30 210 38 29 266  
Fax: ++30 210 38 33 597  
<http://www.eex.gr>  
E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)

## **ΦΑΚΕΛΛΟΣ**

# **33<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΜΑΘΗΤΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ 2019**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ονόματα μελών Επιστημονικής και Οργανωτικής Επιτροπής
2. Θέματα που προτάθηκαν και πέρασαν την πρώτη αξιολόγηση

## **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

- Ορισμένα θέματα έχουν τροποποιηθεί σε σχέση με την αρχική πρόταση των θεματοδοτών
- Δεν ήταν μεταξύ αυτών που έγινε η τελική επιλογή ασκήσεων αρκετές από τις ασκήσεις που προτάθηκαν και εμφανίζονται παρακάτω

Σάββατο, 16 Μαρτίου 2019

Ο έλεγχος των θεμάτων και η κατάταξή τους κατά βαθμό δυσκολίας έγινε από την Επιστημονική Επιτροπή. Η Επιστημονική Επιτροπή έλεγξε, διόρθωσε, τροποποίησε, απέρριψε και κατέταξε κατά βαθμό δυσκολίας τα προτεινόμενα θέματα.

Η τελική επιλογή έγινε από τον Πρόεδρο της Επιστημονικής Επιτροπής κ. Α. Χρονάκη και τον εκπρόσωπο της ΔΕ και Πρόεδρο της ΔΕ της ΕΕΧ κ. Α. Παπαδόπουλο, την Παρασκευή 15-03-19.

Η επιλογή των θεμάτων έγινε με τυχαίο τρόπο μεταξύ αυτών που επελέγησαν για το τελικό στάδιο από τα αρμόδια μέλη των επιτροπών και βρίσκονται στον φάκελο.

### 33<sup>ΟΣ</sup> ΠΜΔΧ - 16 ΜΑΡΤΙΟΥ 2019

<b>ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (ΘΕΜΑΤΩΝ)</b>	<b>ΠΡΟΕΔΡΟΣ</b>	ΧΡΟΝΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
	<b>ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΔΕ</b>	ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
	<b>ΜΕΛΗ</b>	ΚΟΥΤΣΟΜΠΟΓΕΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
		ΜΕΛΙΔΩΝΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
		ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ
	ΤΣΑΦΟΓΙΑΝΝΟΣ ΗΛΙΑΣ	
<b>ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΤΟΣ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΔΕ</b>	<b>ΠΡΟΕΔΡΟΣ</b>	ΑΣΗΜΕΛΛΗΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ
	<b>ΜΕΛΗ</b>	ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΚΗ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ
		ΔΡΑΚΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
		ΖΗΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
		ΚΟΥΚΟΥΛΑΣ ΒΑΓΙΑΝΟΣ
		ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ
		ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ ΦΩΤΙΟΣ
ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ ANNA		

<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΕΣΤΕΙΛΑΝ</b>	ΑΣΗΜΕΛΛΗΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ
	ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
	ΚΟΥΚΟΥΛΑΣ ΒΑΓΙΑΝΟΣ
	ΛΙΤΙΝΑΣ ΗΡΑΚΛΗΣ
	ΜΠΑΚΑΟΥΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
	ΧΑΡΚΟΠΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

# Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

## ΜΕΡΟΣ Α: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Η χημική αντίδραση  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ , είναι αντίδραση:  
Α. απλής αντικατάστασης Β. σύνθεσης Γ. διπλής αντικατάστασης Δ. διάσπασης
2. Οι συντελεστές α, β, γ, δ στη χημική αντίδραση  $\alpha Al_2O_3 + \beta C \rightarrow \gamma Al + \delta CO_2$  είναι αντίστοιχα:  
Α. 4, 3, 2, 3 Β. 2, 3, 3, 4 Γ. 2, 3, 4, 3 Δ. 2, 3, 4, 4
3. Το νερό στη κορυφή του Έβερεστ βράζει περίπου στους:  
Α. 200°C Β. 80°C Γ. 120°C Δ. 100°C
4. Η σωστή σειρά κατάταξης των στοιχείων  ${}_8O$ ,  ${}_{12}Mg$ ,  ${}_{16}S$  κατά αυξανόμενου μεγέθους και κατά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας είναι αντίστοιχα:  
Α.  ${}_8O > {}_{12}Mg > {}_{16}S$  και  ${}_8O < {}_{12}Mg < {}_{16}S$  Γ.  ${}_8O < {}_{16}S < {}_{12}Mg$  και  ${}_{12}Mg < {}_{16}S < {}_8O$   
Β.  ${}_{16}S > {}_{12}Mg > {}_8O$  και  ${}_8O < {}_{12}Mg < {}_{16}S$  Δ.  ${}_{12}Mg < {}_{16}S < {}_8O$  και  ${}_{12}Mg > {}_{16}S > {}_8O$
5. Το φωσφορικό άλας του στοιχείου  ${}_{20}O$  έχει τύπο:  
Α.  $OP_4$  Β.  $O_2(PO_4)_3$  Γ.  $O_3(PO_4)_2$  Δ.  $O_3(PO_3)_3$
6. 120 g ενός καθαρού στοιχείου περιέχουν  $1,806 \cdot 10^{24}$  άτομα. Το στοιχείο είναι το:  
Α.  ${}_{53}^{127}I$  Β.  ${}_{24}^{52}Cr$  Γ.  ${}_{20}^{40}Ca$  Δ.  ${}_{25}^{55}Mn$
7. Η ένωση  $\Phi_2O_3$  περιέχει 52,9 % w/w το στοιχείο  $\Phi$ . Η σχετική ατομική μάζα του στοιχείου  $\Phi$  είναι:  
Α. 27,0 Β. 52,9 Γ. 102 Δ. 32
8. Οι πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι:  
Α. 25°C και 1 atm Β. 0°C και 1 atm Γ. 0°C και 0 atm Δ. 25°C και 0 atm
9. Τα στοιχεία  ${}_6C$  και  ${}_8O$  ενώνονται προς σχηματισμό της ένωσης  $CO_2$ . Τα δεσμικά και τα μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων στην ένωση  $CO_2$  είναι αντίστοιχα:  
Α. 4 και 4 Β. 4 και 2 Γ. 2 και 4 Δ. 4 και 2
10. Πυκνότητα 1,25 g/L σε STP έχει το αέριο:  
Α. οξυγόνο Β. άζωτο Γ. αργό Δ. θείο
11. Το χημικό στοιχείο Β έχει τρία ισότοπα και το Θ έχει επίσης τρία ισότοπα. Τα διαφορετικά είδη μορίων  $B\Theta_2$  που μπορούν να σχηματιστούν είναι:  
Α. 18 Β. 9 Γ. 27 Δ. 6
12. Το στοιχείο  ${}_{18}^{40}X$  έχει τις ίδιες ιδιότητες με το στοιχείο:  
Α.  ${}_{18}^{40}X$  Β.  ${}_{12}^{24}A$  Γ.  ${}_{17}^{35}M$  Δ.  ${}_{1}^3\Pi$
13. Σε 160 g νερού διαλύονται 40 g ζάχαρης, η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος είναι:  
Α. 25 Β. 40 Γ. 20 Δ. 16

14. Υδατικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  έχει συγκέντρωση 2,5 M. Αραιώνεται με νερό σε εικοσαπενταπλάσιο όγκο. Η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος που προκύπτει είναι:

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

15. Αναμειγνύουμε 300 g υδατικού διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  20% w/w με 200 g υδατικού διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  40% w/w. Το διάλυμα που προκύπτει έχει περιεκτικότητα:

- A. 30 % w/w                      B. 60 % w/w                      Γ. 20 % w/w                      Δ. 28 % w/w

16. Η καταστατική εξίσωση μπορεί να γραφεί  $\lambda \cdot M_r = d \cdot R \cdot T$ . Το σύμβολο  $\lambda$  είναι:

- A. τα mol                      B. η πίεση                      Γ. ο όγκος                      Δ. η μάζα

17. Περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το άτομο του:

- A.  ${}_{20}\text{Ca}$                       B.  ${}_{19}\text{K}$                       Γ.  ${}_{1}\text{H}$                       Δ.  ${}_{33}\text{As}$

18. Ο αριθμός οξείδωσης του θείου στην ένωση  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$  είναι:

- A. +6                      B. +4                      Γ. - 4                      Δ. +2

19. Το χημικό στοιχείο Y ανήκει στη 3<sup>η</sup> περίοδο και στη 17<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού ενώ το χημικό στοιχείο Ω ανήκει στην ίδια περίοδο με το  ${}_{35}\text{Br}$  και στην ίδια ομάδα με το  ${}_{12}\text{Mg}$ . Τα χημικά στοιχεία Y, Ω σχηματίζουν την ένωση:

- A.  $\Omega\text{Y}_2$                       B.  $\Omega_2\text{Y}$                       Γ.  $\Omega\text{Y}$                       Δ.  $\Omega\text{Y}_3$

20. Σε δοχείο με κινητό έμβολο εισάγονται 28 g  $\text{N}_2$ . Η πίεση του αερίου είναι 2 atm, ο όγκος 10 L και η θερμοκρασία 800 K. Κάποια στιγμή εισάγουμε κάποια επιπλέον ποσότητα  $\text{N}_2$  στο δοχείο και παρατηρούμε ότι ο όγκος του αερίου τετραπλασιάζεται, η πίεση παραμένει σταθερή ενώ η θερμοκρασία διπλασιάζεται. Η επιπλέον ποσότητα (σε mol)  $\text{N}_2$  που προστέθηκε στο δοχείο είναι:

- A. 1                      B. 4                      Γ. 3                      Δ. 2

21. Η αντίδραση της ένωσης X με το  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  θα οδηγήσει στην παραγωγή  $\text{SO}_2$  αν η ένωση X είναι το:

- A.  $\text{KCl}$                       B.  $\text{KI}$                       Γ.  $\text{NaOH}$                       Δ.  $\text{HCl}$

22. Κατά τον σχηματισμό της ιοντικής ένωσης μεταξύ  ${}_{13}\text{A}$  και  ${}_{16}\text{Γ}$ , μεταφέρονται συνολικά:

- A. 2 ηλεκτρόνια από το A προς το Γ                      Γ. 3 ηλεκτρόνια από το Γ προς το A  
B. 6 ηλεκτρόνια από το Γ προς το A                      Δ. 6 ηλεκτρόνια από το A προς το Γ

23. Δίνεται ότι:  ${}_{1}\text{A}$ ,  ${}_{16}\text{Γ}$ . Ο αριθμός των μη δεσμικών ηλεκτρονίων της ένωσης  $\text{A}_2\text{Γ}$  είναι συνολικά ίσος με:

- A. 2                      B. 4                      Γ. 6                      Δ. 8

24. Έστω τα στοιχεία  ${}_{11}\text{A}$  και  ${}_{15}\text{Γ}$ . Ο χημικός τύπος της ένωσης μεταξύ A και Γ είναι ο:

- A.  $\text{AΓ}_3$                       B.  $\text{A}_3\text{Γ}_2$                       Γ.  $\text{A}_3\text{Γ}$                       Δ. Κανένα από τα προηγούμενα

25. Έστω το στοιχείο  ${}_7\Delta$ . Κατά τον σχηματισμό της ένωσης μεταξύ  $\Delta$  και  $\Delta$ , οι συνολικοί ομοιοπολικοί δεσμοί τελικά είναι ίσοι με:

- A. 1                      B. 2                      Γ. 3                      Δ. 4

26. Λανθασμένος είναι ο ακόλουθος χημικός τύπος:

- A.  $K_2SO_4$               B.  $CaNO_3$               Γ.  $HNO_3$               Δ. Κανένας

27. Τα στοιχεία A και Λ ανήκουν στην 3η περίοδο. Το A είναι αλκαλική γαία. Μαζί δημιουργούν την ιοντική ένωση με χημικό τύπο  $AL$ . Ο ατομικός αριθμός (Z) του στοιχείου Λ είναι ίσος με:

- A. 12                      B. 16                      Γ. 8                      Δ. Άλλη τιμή

28. Τα στοιχεία A και Λ ανήκουν στην 2η περίοδο. Μαζί δημιουργούν την ιοντική ένωση με χημικό τύπο  $A_3\Lambda$ . Οι ατομικοί αριθμοί (Z) των στοιχείων A και Λ είναι ίσοι με:

- A.  $Z(A)=7, Z(\Lambda)=3$     B.  $Z(A)=1, Z(\Lambda)=5$     Γ.  $Z(A)=1, Z(\Lambda)=3$     Δ.  $Z(A)=3, Z(\Lambda)=7$

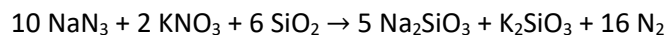
29. Έστω τα στοιχεία  ${}_4A$  και  ${}_9\Gamma$ . Μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει το στοιχείο:

- A. Το A              B. Το Γ              Γ. Έχουν την ίδια ατομική ακτίνα              Δ. Δεν μπορούμε να αποφανθούμε

30. Ο όγκος της αέριας αμμωνίας, μετρημένος σε STP, που περιέχει  $0,4 \cdot N_A$  άτομα συνολικά είναι ίσος με:

- A. 22,4 L              B. 2,24 L              Γ. 8,96 L              Δ. 4,48 L

31. Η χημική ένωση νατραζίδιο ( $NaN_3$ ) παρασκευάζεται βιομηχανικά σε μεγάλες ποσότητες και διοχετεύεται στην αυτοκινητοβιομηχανία, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή αερόσακων ασφαλείας. Στους σύγχρονους αερόσακους χρησιμοποιείται μίγμα  $NaN_3$ ,  $KNO_3$  και  $SiO_2$ . Το αέριο άζωτο που φουσκώνει ακαριαία τον αερόσακο, παράγεται από την αντίδραση:



Ο αερόσακος αυτοκινήτου που κινείται δίπλα σε μια παραλία, περιέχει 260 g νατραζιδίου. Θεωρώντας ότι η μέση θερμοκρασία του παραγόμενου αερίου είναι  $100^\circ C$  ο όγκος του αερίου αζώτου που παράγεται είναι περίπου:

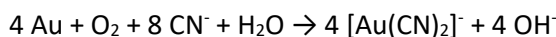
- A. 998 L              B. 196 L              Γ. 2 L              Δ. 99 L

32. Η παραγωγή σόδας ( $Na_2CO_3$ ) μπορεί να γίνει με τη μέθοδο Leblanc. Η μέθοδος αποδίδεται από τη χημική εξίσωση:  $\alpha NaCl + \beta H_2SO_4 + \gamma C + \delta CaCO_3 \rightarrow \epsilon Na_2CO_3 + \sigma\tau CaS + \zeta HCl + \eta CO_2$

Οι συντελεστές της χημικής εξίσωσης είναι:

A. 1,2,2,1,1,1,2,2      B. 2,1,2,1,1,1,2,2      Γ. 2,1,2,2,1,1,1,2      Δ. 2,1,1,2,2,2,1,1

33. Η ανάκτηση του χρυσού (Au) από ορυκτά του ή από άμμο, μπορεί να γίνει με επίδραση σε αυτά αραιού διαλύματος KCN, οπότε ο χρυσός σχηματίζει κυανιούχο σύμπλοκο σύμφωνα με την αντίδραση:



Δείγμα χρυσούχου άμμου μάζας 200 g έχει περιεκτικότητα 0,394%w/w σε χρυσό. Αν για την εξουδετέρωση του παραγόμενου διαλύματος χρησιμοποιήσουμε διάλυμα HCl 0,1M τότε ο απαιτούμενος όγκος του διαλύματος θα είναι:

A. 4,0 mL      B. 10 mL      Γ. 40 mL      Δ. 100 mL

34. 2,3 g ενός στοιχείου X σχηματίζουν 5,5 g οξειδίου με μοριακό τύπο  $\text{XO}_2$ . Το στοιχείο X είναι το:

A. C      B. Ca      Γ. Na      Δ. Mg

35. Ως αζίδια, χαρακτηρίζονται τα άλατα των μετάλλων με το ιόν  $\text{N}_3^-$  (π.χ.  $\text{LiN}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$ ,  $\text{Hg}_2(\text{N}_3)_2$ ), ενώ ως νιτρίδια χαρακτηρίζονται τα άλατα των μετάλλων με το υποθετικό ιόν  $\text{N}^{3-}$  (π.χ.  $\text{Li}_3\text{N}$ ,  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ,  $\text{Hg}_3\text{N}_2$ ). Δίνεται 1g από τις ενώσεις  $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$ ,  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ,  $\text{LiN}_3$  και  $\text{Li}_3\text{N}$ . Περισσότερα άτομα αζώτου περιέχονται στο:

A.  $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$       B.  $\text{Ca}_3\text{N}_2$       Γ.  $\text{LiN}_3$       Δ.  $\text{Li}_3\text{N}$

36. Υδατικό διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  έχει συγκέντρωση 0,5 M και πυκνότητα  $\rho = 1,05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος δίνεται από την έκφραση:

A. 49/1,05      B. 4,9/1,05      Γ. 0,49/10,5      Δ. 9,8/1,05

37. Διάλυμα ουσίας A έχει περιεκτικότητα 0,00001 % w/w. Η περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού μπορεί να εκφραστεί και ως:

A. 100ppm      B. 100ppb      Γ. 1000ppb      Δ. 1000ppt

38. Ένα οξύ περιέχει 56,14% w/w S, 42,11%w/w O και 1,75% w/w H. Ο χημικός τύπος του οξέος μπορεί να είναι:

A.  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$       B.  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$       Γ.  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$       Δ.  $\text{H}_2\text{SO}_5$

39. Το στοιχείο Co δεν έχει αριθμό οξειδωσης +3 στο σύμπλοκο ιόν:

A.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{SO}_4)]^+$       B.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$       Γ.  $[\text{Co}(\text{CN})_5]^{3-}$       Δ.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+}$

40. Το στοιχείο  ${}_2\text{X}$  παρουσιάζει παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το στοιχείο:

A.  ${}_{12}^{2-}$

B.  ${}_{18}M$

Γ.  ${}_5L$

Δ.  ${}_{14}^{4-}$

41. Στις πυρηνικές αντιδράσεις ισχύουν η διατήρηση του φορτίου και η διατήρηση του συνολικού αριθμού των νουκλεονίων. Στη διάσπαση α η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:  ${}_{86}^{222}Rn \rightarrow X + {}_2^4He$   
Το σωματίδιο X είναι:

A.  ${}_{85}^{218}At$

B.  ${}_{88}^{226}Ra$

Γ.  ${}_{87}^{223}Fr$

Δ.  ${}_{84}^{218}Po$

42. Στην ετικέτα ενός μπουκαλιού κρασιού αναγράφονται οι τιμές 12% vol και 750 mL. Αν είναι γνωστό ότι το οινόπνευμα έχει πυκνότητα 0,8 g/mL, η ποσότητα του οινοπνεύματος που περιέχεται στο μπουκάλι κρασί είναι:

A. 90 g

B. 12 mL

Γ. 72 g

Δ. 600 g

43. Οι προτάσεις που ακολουθούν αναφέρονται στην περιεκτικότητα υδατικών διαλυμάτων.

i. Διάλυμα ζάχαρης μπορεί να έχει περιεκτικότητα 105 % w/v.

ii. Ένα διάλυμα NaCl χωρίζεται σε δύο μέρη με αναλογία μαζών 2:1. Κάθε μέρος θα έχει την ίδια περιεκτικότητα με το αρχικό διάλυμα.

iii. Μικρή ποσότητα νερού εξατμίζεται από ένα διάλυμα με αποτέλεσμα η περιεκτικότητα του διαλύματος να αυξηθεί.

Ο χαρακτηρισμός των παραπάνω προτάσεων ως σωστών (Σ) ή λανθασμένων (Λ) είναι:

A. Σ, Σ, Σ

B. Λ, Λ, Σ

Γ. Λ, Σ, Σ

Δ. Σ, Λ, Λ

44. Το τρίτο ευγενές αέριο έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με:

A. το ιόν του  ${}_{17}Cl^-$

B. το ιόν του  ${}_{19}K^+$

Γ. το ιόν του  ${}_{20}Ca^{2+}$

Δ. όλα τα προηγούμενα

45. Από όλα τα στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα, αυτό με τη μικρότερη ατομική ακτίνα είναι το:

A. πρώτο από την ομάδα των αλογόνων

B.  ${}_2He$

Γ. στοιχείο που ανήκει στη 2η περίοδο και στη 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

Δ.  ${}_1H$

46. Μεταξύ των στοιχείων  ${}_{12}Mg$  και  ${}_{35}Br$ :

A. δε δημιουργείται χημικός δεσμός

Γ. σχηματίζεται ιοντικός κρύσταλλος

B. προκύπτει ιοντική ένωση με χημικό τύπο  $Mg^+Br^-$

Δ. σχηματίζεται ομοιοπολική ένωση με μοριακό τύπο  $MgBr_2$

47. Δίνονται τα στοιχεία H, C και N με ατομικούς αριθμούς 1, 6 και 7 αντίστοιχα. Στο μόριο του υδροκυανίου:

A. περιέχεται το ιόν  $CN^-$

Γ. εμφανίζεται τριπλός ομοιοπολικός δεσμός

B. κεντρικό άτομο είναι το N

Δ. όλα τα ηλεκτρόνια είναι δεσμικά

48. Ο αριθμός οξείδωσης του χρωμίου στην ένωση διχρωμικό αργίλιο είναι:

A. 0

B. + 2

Γ. + 3

Δ. + 6

49. Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει άχρωμο υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου, βυθίζουμε μερικώς ένα χάλκινο έλασμα. Μετά από λίγα λεπτά παρατηρούμε ότι το τμήμα του ελάσματος που είναι βυθισμένο αποκτά ασημί χρώμα, ενώ το διάλυμα χρωματίζεται γαλάζιο. Το νέο χρώμα του διαλύματος αποδίδεται:

A. στην παρουσία ιόντων  $Cu^{2+}$

B. στο μεταλλικό άργυρο που παράγεται

Γ. στα ιόντα  $Cu^+$  που προκύπτουν μέσω αντίδρασης

Δ. στα προϊόντα της αντίδρασης διπλής αντικατάστασης που λαμβάνει χώρα

50. Οι παρακάτω προτάσεις αναφέρονται σε χημικές αντιδράσεις.

- i. Όταν διαβιβάζεται  $\text{Br}_2$  σε υδατικό διάλυμα  $\text{NaCl}$ , παράγεται αέριο  $\text{Cl}_2$ .
- ii. Όλα τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με διαλύματα οξέων.
- iii. Ένα υδατικό διάλυμα μπορεί να περιέχει ταυτόχρονα τις ουσίες  $\text{KOH}$  και  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

Σωστή ή σωστές είναι:

- A. μόνο η ii      B. οι ii και iii      Γ. οι i και iii      Δ. όλες

51. Σ' ένα υδατικό διάλυμα περιέχονται τα ιόντα  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  και  $\text{Fe}^{3+}$ . Στο διάλυμα αυτό προστίθεται περίσσεια διαλύματος  $\text{HCl}$  οπότε καταβυθίζεται λευκό ίζημα X. Μετά την απομάκρυνση του ιζήματος X, διαβιβάζεται στο διάλυμα περίσσεια διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  με αποτέλεσμα την καταβύθιση λευκού ιζήματος Ψ. Αφού απομακρυνθεί το ίζημα Ψ, ακολουθεί προσθήκη περίσσειας διαλύματος  $\text{Ca(OH)}_2$  οπότε καταβυθίζεται πορτοκαλί ίζημα Z. Μετά την απομάκρυνση του ιζήματος Z, προστίθεται στο διάλυμα περίσσεια διαλύματος  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  με συνέπεια να καταβυθιστεί λευκό ίζημα Ω. Μικρότερη σχετική μοριακή μάζα έχει το ίζημα:

- A. Z      B. Ω      Γ. X      Δ. Ψ

52. 0,5 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με:

- A. 11,2 L αερίου  $\text{CO}_2$  μετρημένα σε συνθήκες STP      Γ. 4 mol  $\text{HClO}$   
B. 42 g  $\text{HNO}_3$       Δ.  $3,01 \cdot 10^{23}$  μόρια όζοντος ( $\text{O}_3$ )

53. Με ηλεκτρόλυση, το νερό διασπάται σε δύο αέριες χημικές ουσίες. Αν συμβολίσουμε με X το αέριο με το μεγαλύτερο όγκο και με Ψ το άλλο αέριο, τότε για τις μάζες τους ισχύει:

- A.  $m_X = 8 \cdot m_\Psi$       B.  $m_X = 2 \cdot m_\Psi$       Γ.  $m_X = m_\Psi$       Δ.  $m_X = m_\Psi/8$

54. Μια μάσκα οξυγόνου συνδέεται με δοχείο που περιέχει 5 L οξυγόνου σε πίεση 2 atm και θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ . Αν κάθε εισπνοή αντιστοιχεί σε 0,05 L οξυγόνου σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία  $37^\circ\text{C}$ , τότε ο αριθμός των εισπνοών που μπορεί να κάνει ένας άνθρωπος είναι περίπου:

- A. 100      B. 200      Γ. 208      Δ. 296

55. Τρία διαλύματα  $\text{NH}_3$   $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$  με αντίστοιχες συγκεντρώσεις  $C_1$ ,  $C_2$  και  $C_3$  παρασκευάστηκαν ως εξής: Το  $\Delta_1$  με διαβίβαση σε νερό 2,24 L αέριας  $\text{NH}_3$  (μετρημένα σε συνθήκες STP), δίνοντας διάλυμα όγκου 1 L. Έπειτα 100 mL του  $\Delta_1$  αραιώθηκαν με ίσο όγκο νερού και προέκυψε το  $\Delta_2$ . Το  $\Delta_3$  όγκου 500 mL, παρασκευάστηκε διαλύοντας 1,12 L αέριας  $\text{NH}_3$  (STP), σε 500 mL του  $\Delta_1$ . Η σωστή διάταξη των συγκεντρώσεων κατά φθίνουσα σειρά είναι:

- A.  $C_3, C_1, C_2$       B.  $C_1, C_3, C_2$       Γ.  $C_3, C_2, C_1$       Δ.  $C_2, C_1, C_3$

56. Τα ισότοπα άτομα διαφέρουν μεταξύ τους:

- A. στον αριθμό των ηλεκτρονίων σθένους      B. στις χημικές ιδιότητες  
Δ. στο χημικό σύμβολο του στοιχείου που τα αντιπροσωπεύει      Γ. σε ορισμένες φυσικές ιδιότητες

57. 3 kg ξηρού πάγου ( $\text{CO}_2$  σε στερεή μορφή) θερμοκρασίας  $-78^\circ\text{C}$  τοποθετούνται σε ανοικτό δοχείο που βρίσκεται σε δωμάτιο θερμοκρασίας  $25^\circ\text{C}$ . Μετά από μερικές ώρες διαπιστώνουμε ότι:

- A. μια σημαντική ποσότητα ξηρού πάγου έχει εξαχνωθεί  
B. ένα μέρος του ξηρού πάγου έχει εξατμιστεί  
Γ. ολόκληρη η ποσότητα του ξηρού πάγου έχει λιώσει  
Δ. ο ξηρός πάγος έχει μεγαλύτερη μάζα αφού απορρόφησε το  $\text{CO}_2$  που υπήρχε στο δωμάτιο

58. Για τα άτομα των γνωστών χημικών στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση, η στιβάδα P μπορεί να περιέχει αριθμό ηλεκτρονίων μέχρι:

- A. 8      B. 18      Γ. 32      Δ. 72

59. Κατά την ανάμιξη διαλύματος  $\text{NH}_4\text{I}$  με διάλυμα  $\text{NaOH}$ :



- A. δεν πραγματοποιείται χημική αντίδραση  
B. παράγονται  $\text{NaI}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  και  $\text{N}_2$

- Γ. δημιουργείται το άλας  $\text{NH}_4\text{OH}$   
Δ. παράγεται μια αέρια ουσία με έντονη οσμή

60. Η σχετική ατομική μάζα του οξυγόνου είναι 16. Επομένως η μάζα ενός ατόμου οξυγόνου είναι:

- A. 16 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου  $^{12}_6\text{C}$  Γ. 16 mg  
B. 16 amu Δ. 16 ng

61. Το υδρογονούχο ασβέστιο είναι:

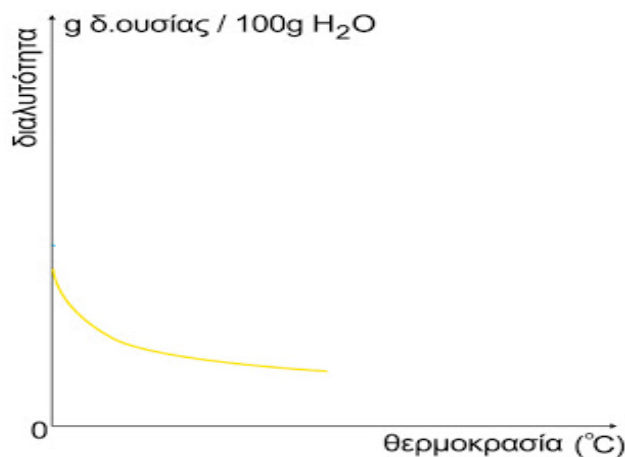
- A. ομοιοπολική ένωση B. ετεροπολική ένωση Γ. πολωμένη ομοιοπολική ένωση Δ. ημιπολική ένωση

62. Σε μία από τις παρακάτω ενώσεις ο Α.Ο. του C είναι μηδέν. Η ένωση αυτή είναι η:

- A.  $\text{CCl}_4$  B. CO Γ.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  Δ.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

63. Η διαλυτότητα μιας ουσίας σε συνάρτηση με την θερμοκρασία φαίνεται στην παρακάτω γραφική παράσταση. Η φυσική κατάσταση της ουσίας είναι:

- A. Στερεό B. Υγρό Γ. Αέριο Δ. Πλάσμα



64. Για το στοιχείο  ${}_{2x-3}\text{A}$  ο αριθμός του x μπορεί να βρεθεί από την σχέση  $x^3+x^2-17x+15=0$ . Ο ατομικός αριθμός του A είναι:

- A. 3 B. 5 Γ. 7 Δ. 9

65. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα με  $M_r=44$  είναι:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_8$  B.  $\text{C}_3\text{H}_6$  Γ.  $\text{C}_3\text{H}_4$  Δ.  $\text{C}_4\text{H}_6$

66. Σε 1,376 g ενός οξειδίου του μαγγανίου διοχετεύουμε αέριο υδρογόνο οπότε παράγεται μεταλλικό μαγγάνιο και 0,47 g νερού. Ο μοριακός τύπος του συγκεκριμένου οξειδίου είναι:

- A.  $\text{MnO}$  B.  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  Γ.  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  Δ.  $\text{MnO}_2$

67. Άλας με τύπο  $\text{Na}_2\text{S}_x\text{O}_\psi$  περιέχει 47,5 % w/w S. Η τιμή του x είναι:

- A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4

68. Ο ΜΤ του θειικού θαλίου είναι  $\text{Ti}_2\text{SO}_4$  και του βαναδικού αμμωνίου είναι  $\text{NH}_4\text{VO}_3$ . Ο Μοριακός Τύπος του βαναδικού Θαλίου είναι:

- A.  $\text{TiVO}_3$  B.  $\text{Ti}_2\text{VO}_3$  Γ.  $\text{Ti}(\text{VO}_3)_2$  Δ.  $\text{Ti}_4\text{VO}_3$

69. Το στοιχείο άζωτο (N) βρίσκεται στη φύση ως μίγμα δυο ισοτόπων  $^{14}\text{N}$  και  $^{15}\text{N}$ . Ο αριθμός των διαφορετικών μορίων  $\text{N}_2$  που μπορούν να βρεθούν στη φύση είναι:

- A. 1                      B. 2                      Γ. 3                      Δ. 4

70. Σε ένα πείραμα υπολογίστηκε πως  $6,02 \cdot 10^{20}$  μόρια μια ένωσης του Xe, με τύπο  $\text{XeF}_x$  έχουν μάζα 0,245 g. Το φθορίδιο το οποίο μελετήθηκε είναι το:

- A.  $\text{XeF}$                       B.  $\text{XeF}_2$                       Γ.  $\text{XeF}_4$                       Δ.  $\text{XeF}_6$

71. 16 g ενός οξειδίου μετάλλου  $\text{MO}$ , περιέχει 12,8 g M. Η  $A_r$  του M είναι:

- A. 32                      B. 64                      Γ. 80                      Δ. 128

72. Τα στοιχεία X και Ψ σχηματίζουν την ιοντική ένωση  $\text{X}\Psi$ . Οι ατομικοί αριθμοί των X και Ψ είναι αντίστοιχα:

- A. 3 και 8                      B. 6 και 8                      Γ. 8 και 16                      Δ. 12 και 16

73. Δεν θα παρατηρηθεί έκλυση αερίου, όταν αναμείξουμε διάλυμα  $\text{HCl}$  6 M με:

- A.  $\text{Al}$                       B.  $\text{Zn}$                       Γ.  $\text{K}_2\text{CO}_3$                       Δ.  $\text{NaNO}_3$

74. Από τα παρακάτω μέταλλα αντιδρά πιο έντονα με το  $\text{H}_2\text{O}$  το:

- A.  $\text{Al}$                       B.  $\text{Ca}$                       Γ.  $\text{Ba}$                       Δ.  $\text{K}$

75. Ο αριθμός των νετρονίων που περιέχονται σε 0,025 mol του ισοτόπου  $^{54}\text{Cr}$  ( $Z=24$ ) είναι:

- A.  $1,5 \cdot 10^{22}$                       B.  $3,1 \cdot 10^{23}$                       Γ.  $4,5 \cdot 10^{23}$                       Δ.  $1,2 \cdot 10^{23}$

76. Όταν υδατικό διάλυμα  $\text{KOH}$  αναμιγνύεται με στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , παράγεται το αέριο:

- A.  $\text{Cl}_2$                       B.  $\text{H}_2$                       Γ.  $\text{HCl}$                       Δ.  $\text{NH}_3$

77. Αναμίξαμε  $V_A$  L ενός διαλύματος  $\text{NaOH}$  0,1 M, με  $V_B$  L αλλού διαλύματος  $\text{NaOH}$  0,3 M. Από την ανάμιξη προκύπτει τελικό διάλυμα 0,15 M. Η σχέση των όγκων των διαλυμάτων είναι:

- A.  $V_A > V_B$                       B.  $V_A < V_B$                       Γ.  $V_A = V_B$                       Δ.  $V_A = 2V_B$

78. Η θερμική διάσπαση του βαναδικού αμμωνίου σύμφωνα με την χημική εξίσωση :

$2\text{NH}_4\text{VO}_3 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  είναι μια αντίδραση:

- A. οξείδωσης του  $\text{NH}_4\text{VO}_3$       B. αναγωγής του  $\text{NH}_4\text{VO}_3$       Γ. μεταθετική      Δ. οξειδοαναγωγική

## B ΜΕΡΟΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΑΣΚΗΣΗ 1

1. Σε κλειστό δοχείο, διαθέτουμε αρχικά υδατικό διάλυμα  $M_1$  με ισομοριακές ποσότητες,  $\text{NH}_4\text{I}$  &  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , το οποίο περιέχει συνολικά  $0,8 \cdot N_A$  άτομα N. Στο αρχικό μίγμα  $M_1$  προστίθενται κατάλληλα α(g)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  οπότε προκύπτει υδατικό διάλυμα  $M_2$ . Το διάλυμα  $M_2$  απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωση του 2000mL

υδατικού διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  β(M), το οποίο περιέχει συνολικά 16 g S . Ίση ποσότητα από το  $\text{M}_1$  αντιδρά πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος  $\text{AgNO}_3$  0,5M, οπότε σχηματίζεται ίζημα μάζας γ(g).

Δίνονται  $A_r$ : Ag=108, I=127, Cl=35,5, N=14, Ca=40, H=1, O=16, S=32 και AgI, AgCl είναι ιζήματα.

1.1 Η μάζα του αρχικού μείγματος  $\text{M}_1$  είναι ίση με:

- A. 39,7 g                      B. 158,8 g                      Γ. 79,4 g                      Δ. 119,1g

1.2. Η τιμή του β(M) είναι ίση με:

- A. 0,125                      B. 0,2                      Γ. 0,25                      Δ. 0,5

1.3. Η τιμή του α(g) είναι ίση με:

- A. 18,5                      B. 37                      Γ. 74                      Δ. 148

1.4. Ο όγκος του υδατικού διαλύματος  $\text{AgNO}_3$  0,5 M είναι ίσος με:

- A. 1600 mL                      B. 800 mL                      Γ. 400 mL                      Δ. 3200 mL

1.5. Η τιμή του γ(g) είναι ίση με:

- A. 227,1                      B. 75,7                      Γ. 302,8                      Δ. 151,4

1.6. Το 80% της μάζας του Ag που περιέχεται στο ίζημα, έχει μάζα ίση με:

- A. 34,56 g                      B. 69,12 g                      Γ. 103,68 g                      Δ. 138,24g

## ΑΣΚΗΣΗ 2

2. Για να διαλύσουμε το πουρί (κυρίως ανθρακικό ασβέστιο) στις τουαλέτες, χρησιμοποιούμε καθαριστικό που περιέχει οξύ. Στο δοχείο ενός τέτοιου καθαριστικού αναγράφονται οι παρακάτω πληροφορίες:

ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 14% κ.β
--

2.1. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα όταν διαλύεται το πουρί είναι:

- A.  $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{CO}_3(aq)$   
B.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(aq) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + 2\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$   
Γ.  $\text{CaCO}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) + \text{Ca}(\text{OH})_2(aq) + \text{CO}_2(g)$   
Δ.  $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

2.2. Με ογκομετρικό κύλινδρο πήραμε 5,0 mL από το περιεχόμενο του δοχείου με το καθαριστικό. Έπειτα ζυγίσαμε την παραπάνω ποσότητα και βρήκαμε ότι αντιστοιχεί σε μάζα 5,4 g. Για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος  $\Delta_1$  συγκέντρωσης 0,1 M θα χρειαστούμε από το περιεχόμενο του δοχείου ποσότητα ίση με:

- A. 6,0 mL                      B. 65,0 g                      Γ. 0,80 mL                      Δ. 0,91 g

2.3. Σε 150 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub> διαβιβάζονται x L αερίου HCl, μετρημένα σε συνθήκες STP, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Ακολουθεί προσθήκη 50,0 mL διαλύματος HCl (Δ<sub>2</sub>) περιεκτικότητας 4,38% w/v. Τελικά προκύπτει διάλυμα Δ<sub>3</sub> περιεκτικότητας 1,79% w/w και πυκνότητας 1,02 g/mL. Το x ισούται με:

- A. 4,48      B. 2,80      Γ. 1,90      Δ. 0,56

2.4. Μέταλλο M εμφανίζεται στις ενώσεις του με αριθμό οξείδωσης +3. Στο διάλυμα Δ<sub>3</sub> που προέκυψε από την προηγούμενη ανάμειξη ρίχνουμε ένα μικρό κομμάτι του μετάλλου M. Μετά από λίγα λεπτά παρατηρούμε άνοδο της θερμοκρασίας και παραγωγή αερίου. Από τη μέτρηση του pH του τελικού διαλύματος συμπεραίνουμε ότι καταναλώθηκε ολόκληρη η ποσότητα του οξέος. Η χλωριούχος ένωση που παράγεται έχει μάζα 4,45 g και περιέχει  $6,02 \cdot 10^{22}$  άτομα Cl. Η σχετική ατομική μάζα του μετάλλου M είναι:

- A. 11      B. 27      Γ. 52      Δ. 56

2.5. 45 g του μετάλλου M αναμειγνύονται με περίσσεια του καθαριστικού υγρού. Το κλάσμα  $\frac{\text{mol αερίου προϊόντος}}{\text{mol μετάλλου}}$  είναι ίσο με την αναλογία των αντίστοιχων συντελεστών στη χημική εξίσωση. Το

παραγόμενο αέριο διαβιβάζεται σε δοχείο σταθερού όγκου όπου ασκεί πίεση 4,1 atm σε θερμοκρασία 27°C. Στο δοχείο εισάγεται και ισομοριακή ποσότητα He με συνέπεια την αύξηση της πίεσης. Η πυκνότητα (σε g/L) του αερίου μείγματος στους 27°C είναι ίση με:

- A. 2      B. 1,8      Γ. 1      Δ. 0,7

### ΑΣΚΗΣΗ 3

3. Δίνονται τα χημικά στοιχεία  ${}_{20}\text{X}$ ,  ${}_{17}\text{Φ}$ .

3.1 Η ηλεκτρονιακή κατανομή για τα ιόντα  $\text{X}^{2+}$  και  $\text{Φ}^-$  είναι αντίστοιχα:

- A. K(2) L(8) M(8) και K(2) L(8) M(7)      Γ. K(2) L(8) M(8) και K(2) L(8) M(8)  
B. K(2) L(8) M(8) (N2) και K(2) L(8) M(7)      Δ. K(2) L(8) M(8) N(4) και K(2) L(8) M(6)

3.2 Τα χημικά στοιχεία  ${}_{20}\text{X}$ ,  ${}_{17}\text{Φ}$  δημιουργούν μεταξύ τους :

- A. ιοντικό δεσμό    B. μη πολικό ομοιοπολικό δεσμό    Γ. μεταλλικό δεσμό    Δ. πολικό ομοιοπολικό δεσμό

3.3 Ο μοριακός τύπος της ένωσης που προκύπτει από την ένωση των στοιχείων X, Φ είναι:

- A.  $\text{XΦ}_2$       B.  $\text{X}_2\text{Φ}$       Γ.  $\text{X}_2\text{Φ}_3$       Δ.  $\text{XΦ}$

3.4 Ποσότητα της παραπάνω ένωσης αντιδρά με φωσφορώδες νάτριο και προκύπτουν δύο ενώσεις, η ένωση με την μεγαλύτερη μοριακή μάζα είναι η:

- A.  $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2$       B.  $\text{X}_2(\text{PO}_3)_3$       Γ.  $\text{X}_2(\text{PO}_4)_3$       Δ.  $\text{X}_3(\text{PO}_3)_2$

3.5 Η αναλογία όγκων που θα πρέπει να αναμειχθούν το διάλυμα άλατος της ερώτησης 3.4 συγκέντρωσης 3 M με νερό, ώστε να προκύψει διάλυμα του ίδιου άλατος με συγκέντρωση 2 M είναι:

- A.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$       B.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$       Γ.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{3}$       Δ.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{1}$

3.6 Υδατικό διάλυμα άλατος με μοριακό τύπο  $\text{YSO}_4$  έχει περιεκτικότητα 36 % w/v και συγκέντρωση 3 M. Το στοιχείο Y είναι το:

A. Χρώμιο                      Β. Ασβέστιο                      Γ. Μαγγάνιο                      Δ. Μαγνήσιο

3.7 Υδατικό διάλυμα  $XSO_4$  ( $A_r X=40$ ) περιεκτικότητας 6,8% w/v είναι πυκνότερο από υδατικό διάλυμα  $XSO_4$  συγκέντρωσης:

A. 0,4 M      Β. 0,6 M      Γ. 0,8 M      Δ. 0,9 M

3.8 Αναμειγνύουμε V L διαλύματος άλατος που προκύπτει από την ένωση των στοιχείων X,Φ συγκέντρωσης 0,2M με εννεαπλάσιο όγκο του ίδιου διαλύματος άλατος συγκέντρωσης 0,7M, οπότε το διάλυμα που προκύπτει έχει συγκέντρωση:

A. 0,50      Β. 0,23      Γ. 0,65      Δ. 0,9

3.9 120 g του στοιχείου X ( $A_r X=40$ ) αντιδρά με  $O_2$  και παράγεται μία ένωση η οποία αντιδρά με φωσφορικό οξύ και παράγεται μία ένωση  $\Omega$  και νερό. Η μάζα της ένωσης  $\Omega$  που παράγεται είναι:

A. 155 g      Β. 930 g      Γ. 310 g      Δ. 620 g

## ΑΣΚΗΣΗ 4

4. Η  $NH_3$  έχει βρεθεί και στο υπόλοιπο ηλιακό σύστημα και συγκεκριμένα στην ατμόσφαιρα άλλων πλανητών όπως του Δια.

4.1 Σε δοχείο όγκου V περιέχεται ποσότητα  $NH_3$  η οποία ασκεί πίεση  $P=4$  atm στους  $27^\circ C$ . Μέρος της  $NH_3$  διοχετεύεται σε νερό και παράγεται διάλυμα (X) όγκου 4 L και συγκέντρωσης  $c=1,5$  M. Η  $NH_3$  που απέμεινε στο δοχείο ασκεί πίεση 2 atm στους  $27^\circ C$ . Ο όγκος V είναι:

A. 73,8 L      Β. 12,3 L      Γ. 24,6 L      Δ. 6,15 L

4.2 Η αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα X με άλλο υδατικό διάλυμα  $NH_3$  με  $c=3$  M, ώστε να προκύψει διάλυμα με  $c=2$  M είναι:

A. 3/2      Β. 1/2      Γ. 2/1      Δ. 1/10

4.3 Τα γνωστά καθαριστικά για τα τζαμιά περιέχουν  $NH_3$  με περιεκτικότητα 8,5 % w/v και φέρονται στο εμπόριο σε συσκευασίες των 200 mL. Μια μικρή βιοτεχνία πόσες τέτοιες συσκευασίες μπορεί να παρασκευάσει με την ποσότητα της  $NH_3$  που περιέχεται στο διάλυμα X

A. 10      Β. 8      Γ. 6      Δ. 50

## ΑΣΚΗΣΗ 5

5. Ο περιοδικός πίνακας των χημικών στοιχείων είναι ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα στην επιστήμη, που επηρέασε όχι μόνο τη Χημεία, αλλά και τις υπόλοιπες Φυσικές Επιστήμες. Το 1869 θεωρείται το έτος ανακάλυψης του περιοδικού συστήματος από τον Ρώσο Χημικό Dmitri Mendeleev. Το 2019 είναι η 150<sup>η</sup> επέτειος του περιοδικού πίνακα χημικών στοιχείων και ως εκ τούτου έχει

ανακηρυχθεί το «Διεθνές Έτος του Περιοδικού Πίνακα Χημικών Στοιχείων (IYPT2019)» από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών και την UNESCO.

Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, στο οποίο αναφέρονται ορισμένα χημικά στοιχεία με γράμματα και όχι με τα σύμβολά τους.

A															Z
B	Γ									Τ	Π	Λ	Θ	Φ	
Δ	Ε									Ω			Ξ	Μ	
	Υ		Σ												
Ψ															



**5.1** Είναι το πιο ηλεκτραρνητικό από όλα τα χημικά στοιχεία του περιοδικού πίνακα. Αρκετοί από τους πρώτους πειραματιστές σκοτώθηκαν ή κήκον άσχημα κατά τις απόπειρές τους να το διαχωρίσουν από τις ενώσεις τους. Το 1886 ο Γάλλος χημικός Henri Moissan πέτυχε να το απομονώσει, χρησιμοποιώντας ηλεκτρόλυση σε χαμηλή θερμοκρασία. Ένα ορυκτό του στοιχείου που αποτελείται από την ένωση του με το στοιχείο (E), περιγράφηκε το 1530 από τον Georg Agricola για τη χρήση του ως ρευστοποιητή καθώς διευκόλυνε την τήξη μετάλλων ή ορυκτών. Το στοιχείο αυτό, καθώς και ο χημικός τύπος της ένωσής του με το στοιχείο (E) είναι αντίστοιχα:

- A. Θ και EΘ<sub>2</sub>                      B. A και E<sub>2</sub>A                      Γ. Z και EZ<sub>2</sub>                      Δ. Ψ και ΕΓ<sub>2</sub>

**5.2** Το στοιχείο (Υ) είναι μια πολύ δραστική αλκαλική γαία. Απομονώθηκε σε καθαρή μορφή το 1808 μέσω ηλεκτρόλυσης του οξειδίου του από τον Humphry Davy. Η αντίδραση του στοιχείου (Υ) με το νερό περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

- A.  $2Y + H_2O \rightarrow Y_2O + H_2$     B.  $Y + H_2O \rightarrow YO + H_2$     Γ.  $Y + H_2O \rightarrow YO + \frac{1}{2} H_2$     Δ.  $Y + 2H_2O \rightarrow Y(OH)_2 + H_2$

**5.3** Μεταξύ των στοιχείων (Τ) και (Λ) σχηματίζεται ένωση που μελετήθηκε διεξοδικά το 1750 από τον Joseph Black. Αυτός πρόσεξε ότι όταν ο ασβεστόλιθος κατεργάζεται με οξέα παράγει ένα αέριο που ήταν πυκνότερο από τον αέρα και δε συντηρούσε την καύση. Η ένωση αυτή είναι:

- A. ιοντική με αναλογία ατόμων 1:2 αντίστοιχα                      Γ. ομοιοπολική με 2 απλούς μη πολικούς δεσμούς  
B. ιοντική ένωση με χημικό τύπο TL<sub>2</sub>                      Δ. με 2 διπλούς πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς

**5.4** Το 2<sup>ο</sup> αλκάλιο απομονώθηκε για πρώτη φορά από τον Humphry Davy το 1807 με ηλεκτρόλυση τήγματος υδροξειδίου του αλκαλίου αυτού. Αυτό είναι το:

- A. στοιχείο Δ                      B. στοιχείο Α                      Γ. στοιχείο Β                      Δ. στοιχείο Ε

**5.5** Τα στοιχεία των οποίων το ιόν με φορτίο -1 καθώς και με φορτίο +3 έχουν ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το πλησιέστερο ευγενές αέριο είναι αντίστοιχα:

- A. Θ, Ξ και Π                      B. Α, Θ, Ξ και Ω                      Γ. Θ, Ξ και Ω                      Δ. Α, Β, Δ, Ψ και Π

**5.6** i) Ανήκει στα στοιχεία μετάπτωσης και ανακαλύφθηκε το 1791 από τον W. Gregor και το όνομά του προέρχεται από τους μυθικούς Τιτάνες, με αφορμή την εξαιρετική αντοχή του.

ii. Είναι από τα λίγα μεταλλικά χημικά στοιχεία που υγροποιείται κοντά στη θερμοκρασία δωματίου (σ.τ 28,5 °C) και έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στο διάγραμμα.

iii. Ανακαλύφθηκε το 1894 και χρησιμοποιείται ευρύτατα στους λαμπτήρες φωτισμού. Έχει τοποθετημένα τα ηλεκτρόνια του σε τρεις στιβάδες και το όνομά του σημαίνει «ανενεργό» ή «αδρανές», ως αναφορά στο γεγονός ότι το στοιχείο δεν υφίσταται σχεδόν καμία χημική αντίδραση.

Τα χημικά στοιχεία είναι αντίστοιχα τα:

**A.** Z, Ψ, Μ

**B.** Ψ, Φ, Μ

**Γ.** Σ, Ζ, Μ

**Δ.** Σ, Ψ, Μ

**5.7** Το 1869 ο Dmitri Mendeleev δημοσίευσε τον δικό του πίνακα, τον οποίο ονόμασε «περιοδικό σύστημα» με τα 56 μέχρι τότε γνωστά στοιχεία. Διαπίστωσε ότι υπήρχαν κενά σε μερικές στήλες και συμπέρανε ότι αυτά έπρεπε να παριστάνουν άγνωστα μέχρι τότε στοιχεία. Έτσι, πρόέβλεψε την ύπαρξη του άγνωστου μέχρι τότε χημικού στοιχείου Γερμάνιου ( ${}_{32}\text{Ge}$ ) και το ονόμασε εκα-πυρίτιο (ekasilicon) με σύμβολο (Es) καθώς και κάποιες από τις ιδιότητές του, με βάση τη θέση του στον Περιοδικό του Πίνακα και τις ιδιότητες εκείνες των χημικών στοιχείων  ${}_{14}\text{Si}$ ,  ${}_{50}\text{Sn}$ ,  ${}_{30}\text{Zn}$  και  ${}_{34}\text{Se}$ . Για τον ψευδάργυρο είναι γνωστή η συνήθης οξειδωτική του κατάσταση. Για τα υπόλοιπα στοιχεία δίνεται ο πίνακας που ακολουθεί.

Χημικό στοιχείο	Κασσίτερος ( ${}_{50}\text{Sn}$ )	Πυρίτιο ( ${}_{14}\text{Si}$ )	Σελήνιο ( ${}_{34}\text{Se}$ )
Τιμές αριθμού οξείδωσης	+2, +4	-4, +4	-2, +4, +6

Ο μοριακός τύπος του χλωριούχου γερμάνιου είναι:

**A.**  $\text{GeCl}_6$

**B.**  $\text{GeCl}_4$

**Γ.**  $\text{GeCl}_2$

**Δ.**  $\text{GeOCl}_2$

# Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

## ΜΕΡΟΣ Α: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Μια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με Na και αλλάζει το χρώμα του όξινου διαλύματος  $K_2Cr_2O_7$  από πορτοκαλί σε πράσινο.

- A. Αιθανικό οξύ      B. Μεθανικό κάλιο      Γ. Μεθανόλη      Δ. Προπανάλη

2. Το κύριο συστατικό του βιοαερίου είναι το:

- A.  $CO_2$       B.  $C_2H_4$       Γ.  $C_2H_6$       Δ.  $CH_4$

3. Κατά την προσθήκη  $I_2$  σε προπένιο παράγεται/ονται:

- A. 1,2-δι-ιωδοπροπάνιο      B. 2-ιωδοπροπάνιο      Γ. 1-ιωδοπροπάνιο & 2-ιωδοπροπάνιο      Δ. Δεν αντιδρούν

4. Σε θερμοκρασία  $25^\circ C$  και πίεση 1 atm, σε υγρή κατάσταση βρίσκεται το:

- A. αιθάνιο      B. εξάνιο      Γ. δεκαεννάνιο      Δ. τριαντάνιο

5. Το 3<sup>ο</sup> μέλος της ομόλογης σειράς των αλκυλοχλωριδίων έχει μοριακό τύπο:

- A.  $C_4H_9Cl$       B.  $C_4H_7Cl$       Γ.  $C_3H_7Cl$       Δ.  $C_3H_5Cl$

6. Τα άτομα του άνθρακα που υπάρχουν στο μόριο του διμεθυλοπροπανίου είναι ίσα με:

- A. 3      B. 4      Γ. 5      Δ. 6

7. Η αντίδραση του υδρογόνου με ένα αλκένιο παρουσία καταλύτη Pt είναι μια αντίδραση:

- A. καύσης      B. πυρόλυσης      Γ. πολυμερισμού      Δ. προσθήκης

8. Για την προσθήκη  $H_2$  στα αλκίνια χρησιμοποιούμε καταλύτη:

- A.  $CCl_4$       B.  $H_2SO_4$       Γ. Ni      Δ.  $H_2O$

9. 5 mol ενός αλκενίου πολυμερίζονται κατάλληλα και παράγονται 0,001 mol πολυμερούς με  $M_r=140000$ . Το αλκένιο είναι το:

- A. 2-βουτένιο      B. προπένιο      Γ. 1-βουτένιο      Δ. αιθένιο

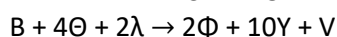
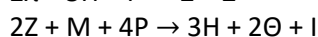
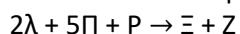
10. 460 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (E) αντιδρά με περίσσεια K, οπότε παράγονται 112 L  $H_2$  σε STP συνθήκες. Η ένωση (E) είναι το:

- A. Βουτανικό οξύ      B. Προπανικό οξύ      Γ. Μεθανικό οξύ      Δ. Αιθανικό οξύ

11. Η μέθυλο 2-προπανόλη είναι αλκοόλη:

- A. πρωτοταγής      B. δευτεροταγής      Γ. δισθενής      Δ. τριτοταγής

12. Δίνονται οι παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Για να παραχθούν 6 mol της ένωσης  $\Upsilon$  χρειάζονται:

- A. 1,2 mol  $\lambda$       B. 3 mol  $\lambda$       Γ. 2,4 mol  $\lambda$       Δ. 2 mol  $\lambda$

Cl

|

13. Η ένωση  $CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - Br$  ονομάζεται:

|

OH

A. 4-βρομο-2-χλωρο-2-βουτανόλη

B. 1-βρομο-3-χλωρο-3-βουτανόλη

Γ. 1,3-βρομο-χλωρο-2-βουτανόλη

Δ. βρομο-2-χλωρο-2-βουτανόλη

14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις δεν ισχύει για τα συντακτικά ισομερή:

A. έχουν ίδιο μοριακό τύπο

B. έχουν ίδια μοριακή μάζα

Γ. έχουν διαφορετικό συντακτικό τύπο

Δ. έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες

15. Κατά την αντίδραση προσθήκης περίσσειας HBr στο 1-πεντίνιο παρασκευάζεται κυρίως:

- A. 2-βρομοπεντένιο      B. 1,2-διβρομοπεντάνιο      Γ. 2,2-διβρομοπεντάνιο      Δ. 1,1,2,2-τετραβρομοπεντάνιο



16. Εστέρας (E) καίγεται με O<sub>2</sub> πλήρως. Η ποσότητα (σε mol) του εστέρα προς τη ποσότητα O<sub>2</sub> που απαιτήθηκε για πλήρη καύση είναι 9:45 αντίστοιχα. Τα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο της ένωσης (E) είναι:

- A. 4                      B. 5                      Γ. 6                      Δ. 7

17. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Η ένωση (A) ανήκει στους ακόρεστους υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό. Αν η σχετική μοριακή μάζα της (B) είναι  $M_r(B)=202$  τότε η ένωση (Γ) έχει μοριακό τύπο:

- A. C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>                      B. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>                      Γ. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                      Δ. C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>

18. Με αντιδραστήριο Tollens αντιδρά η ένωση:

- A. CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>                      B. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CHO                      Γ. CH<sub>3</sub>OH                      Δ. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH

19. Το 4<sup>ο</sup> μέλος της ομόλογης σειράς των αλκοολών αντιδρά με π. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> στους 170°C. Η οργανική ένωση που παράγεται είναι συμμετρική και αντιδρά με HCl σχηματίζοντας την ένωση:

- A. CH<sub>3</sub>CH(Cl)CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>                      B. CH<sub>2</sub>(Cl)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>                      Γ. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHCl<sub>2</sub>                      Δ. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH

20. 54 g αλκινίου (E) αντιδρούν πλήρως με 44,8 L H<sub>2</sub> σε STP συνθήκες. Τα συντακτικά ισομερή της ένωσης (Θ) που προκύπτουν μετά την προσθήκη H<sub>2</sub> είναι:

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

21. Η ένωση  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$  ονομάζεται:

- A. 3-αίθυλο-2-βουτανόλη                      Γ. 2-αίθυλο-3-βουτανόλη  
B. 3-μέθυλο-2-πεντανόλη                      Δ. 3-μέθυλο-4-πεντανόλη

22. Σε χημικό εργαστήριο βρέθηκαν 4 δοχεία με υγρό άγνωστης ουσίας. Ένας χημικός αποφασίζει να συλλέξει μικρή ποσότητα από κάθε δοχείο σε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες και ρίχνει στον καθένα μερικά g από CaCO<sub>3</sub>. Παρατηρεί ότι σε έναν από τους 4 δοκιμαστικούς σωλήνες δημιουργούνται φυσαλίδες (αφρισμός). Η ουσία που μπορεί να περιέχεται σε αυτό τον ογκομετρικό κύλινδρο άρα και στο αρχικό δοχείο μπορεί να είναι η:

- A. CH<sub>3</sub>CH=CH<sub>2</sub>                      B. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-OH                      Γ. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH                      Δ. CH<sub>3</sub>COOCH<sub>3</sub>

23. Η αντίδραση  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$ , είναι αντίδραση:

- A. υποκατάστασης                      B. απόσπασης                      Γ. προσθήκης                      Δ. πολυμερισμού

24. Ο κανόνας του Markovnikov βρίσκει εφαρμογή στην αντίδραση:

- A. CH<sub>3</sub>CH=CHCH<sub>3</sub> + HCl →                      Γ. CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub> →  
B. CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> + HCl →                      Δ. CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> + Br<sub>2</sub> →

25. Με προσθήκη αντιδραστηρίου Grignard στη μεθανάλη και έπειτα προσθήκη νερού προκύπτει:

- A. 1<sup>ο</sup> ταγής αλκοόλη                      B. 2<sup>ο</sup> ταγής αλκοόλη                      Γ. 3<sup>ο</sup> ταγής αλκοόλη                      Δ. κετόνη

26. Με προσθήκη περίσσειας NaOH/υδατικό διάλυμα σε αλκυλαλογονίδιο προκύπτει:

- A. αλκίνιο                      B. αλκαδιένιο                      Γ. αλκένιο                      Δ. αλκοόλη

27. Ο μοριακός τύπος C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> αναφέρεται σε:

- A. αλκίνιο                      B. αλκένιο                      Γ. αλκαδιένιο                      Δ. αλκίνιο ή αλκαδιένιο

28. Άκυκλος υδρογονάνθρακας καίγεται με περίσσεια αέρα, τα καυσαέρια που προκύπτουν διαβιβάζονται σε διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub>. Στη συνέχεια τα καυσαέρια ψύχονται, μετά την ψύξη οι ουσίες που υπάρχουν στα καυσαέρια σε θερμοκρασία 20°C είναι:

A. CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>      B. N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>      Γ. CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O      Δ. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O

29. Το στοιχείο που μέσω των ενώσεων του συντελεί στη διάσπαση του όζοντος είναι το:

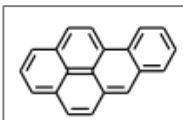
A. I      B. S      Γ. F      Δ. Cl

30. Τα κορεσμένα συντακτικά ισομερή αλκοολών που αντιστοιχούν στον τύπο C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O είναι:

A. πέντε      B. έξι      Γ. επτά      Δ. οκτώ

31. Ο καπνός του συμβατικού τσιγάρου περιέχει ορισμένες καρκινογόνες ενώσεις όπως είναι οι Ν-νιτροζαμίνες, οι αρωματικές αμίνες, τα βαρέα μέταλλα και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Μια πολυκυκλική αρωματική ένωση που έχει ανιχνευθεί στον καπνό του συμβατικού τσιγάρου είναι το Βενζο[α]πυρένιο. Το βενζο[α]πυρένιο έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνος ουσία από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο (International Agency for Research on Cancer, I.A.R.C).

Το βενζο[α]πυρένιο με συντακτικό τύπο:



είναι μια ένωση:

A. αλειφατική      Γ. ετεροκυκλική και υδρογονάνθρακας  
B. ισοκυκλική και υδρογονάνθρακας      Δ. τίποτα από τα παραπάνω

32. Το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων εστέρων:

A. έχει σχετική μοριακή μάζα ίση με 46      Γ. περιέχει 53,3% w/w οξυγόνο  
B. αντιδρά με Na εκλύοντας αέριο      Δ. δεν έχει συντακτικά ισομερή

33. Το πλήθος των άκυκλων κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O είναι:

A. 14      B. 8      Γ. 7      Δ. 6

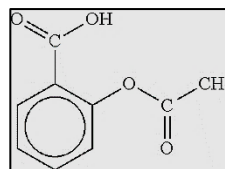
34. Η ένωση με συντακτικό τύπο CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)OCH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ονομάζεται:

A. ισοβούτυλο ισοπρόπυλο αιθέρας      Γ. δευτεροταγές-βούτυλο ισοπρόπυλο αιθέρας  
B. 2,3-διμέθυλο-2-πεντανόνη      Δ. βουτανικός προπυλεστέρας

35. Η δραστική ουσία που περιέχεται στα χάπια ασπιρίνης έχει συντακτικό τύπο:

Η ουσία αυτή ανήκει στη χημική τάξη των:

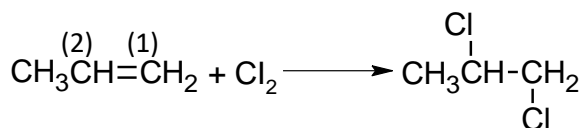
A. αλκοολών      B. αιθέρων      Γ. κετονών      Δ. εστέρων



36. Κατά την καύση οποιουδήποτε καυσίμου έχουμε πάντοτε:

A. παραγωγή CO<sub>2</sub> (g) και H<sub>2</sub>O (g)      Γ. μεταβολή του αριθμού οξείδωσης όλων των ατόμων που συμμετέχουν  
B. μετατροπή της χημικής ενέργειας σε θερμική      Δ. παραγωγή θερμότητας, φωτός και υδρατμών

37. Στην αντίδραση προσθήκης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



ισχύει ότι:

A. η στερεοχημεία του C(2) μεταβάλλεται      Γ. ο αριθμός οξείδωσης του C(1) μειώνεται  
B. το προϊόν της αντίδρασης ανήκει στα αλκυλαλογονίδια      Δ. το προϊόν της αντίδρασης καθορίζεται με βάση τον κανόνα του Markovnikov

38. 13,5 g ενός αλκινίου θερμαίνονται με 0,8 g H<sub>2</sub>, παρουσία Ni. Το αέριο που παράγεται μπορεί να αποχρωματίσει 250 mL διαλύματος Br<sub>2</sub> σε CCl<sub>4</sub>, συγκέντρωσης 0,4 M. Επίσης είναι γνωστό ότι με επίδραση αμμωνιακού διαλύματος CuCl στο αλκίνιο, δε σχηματίζεται ίζημα. Το όνομα του αλκινίου είναι:

- A. 2-βουτίνιο    B. μεθυλο-2-πεντίνιο    Γ. 1-βουτίνιο    Δ. 2-πεντίνιο

39. Η πυρόλυση των αλκανίων:

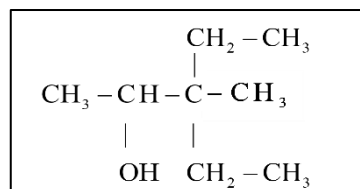
- A. παράγει CO<sub>2</sub> (g) και H<sub>2</sub>O (g)    Γ. γίνεται με θέρμανση απουσία αέρα  
B. μετατρέπει τα μικρά μόρια σε μεγαλύτερα    Δ. δίνει ως προϊόντα, αποκλειστικά κορεσμένους H/C

40. Από την ενυδάτωση ενός αλκινίου X (παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HgSO<sub>4</sub>) παράγεται μια οργανική ένωση Ψ η οποία αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα KMnO<sub>4</sub>. Επομένως:

- A. η ένωση Ψ είναι η αιθανόλη    Γ. η ένωση Ψ ονομάζεται αιθενόλη  
B. το αλκίνιο X δεν μπορεί να αντιδράσει με K    Δ. το αλκίνιο X περιέχει το μέγιστο αριθμό όξινων ατόμων υδρογόνου

41. Η οργανική ένωση με τον διπλανό συντακτικό τύπο ονομάζεται:

- A. 3,3-διαίθυλο-2-βουτανόλη  
B. 3-αίθυλο-3-μέθυλο-2-βουτανόλη  
Γ. 2-αίθυλο-3-βουτανόλη  
Δ. 3-αίθυλο-3-μέθυλο-2-πεντανόλη



42. Ιδιαίτερα επικίνδυνη για την υγεία μας μπορεί να αποβεί η κατανάλωση αλκοολούχου ποτού που έχει νοθευτεί με προσθήκη:

- A. CH<sub>3</sub>OH    B. νερού    Γ. αιθυλικής αλκοόλης    Δ. CO<sub>2</sub>

43. Ένα από τα προϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης βρίσκεται σε αέρια μορφή. Το αέριο αυτό:

- A. μπορεί να καεί, ελευθερώνοντας ενέργεια  
B. κατά τη διαβίβασή του σε ασβεστόνερο, προκαλεί θόλωμα  
Γ. είναι τοξικό  
Δ. συμμετέχει ελάχιστα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

44. Περίσσεια μαγνησίου επιδρά σε 6,4 g ατμών μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης και ελευθερώνονται 0,1 mol αερίου. Ίση ποσότητα της αλκοόλης θερμαίνεται παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> στους 130°C με αποτέλεσμα να αφυδατωθεί, δίνοντας ως προϊόν:

- A. το διμεθυλαιθέρα    B. το αιθένιο    Γ. τη μεθανάλη    Δ. το προπένιο

45. Οι αλδεΐδες σε αντίθεση με τις κετόνες:

- A. αντιδρούν με HCN  
B. έχουν στο μόριο τους τη χαρακτηριστική ομάδα του καρβονυλίου  
Γ. δίνουν αλκοόλες με προσθήκη υδρογόνου  
Δ. ανάγουν το αντιδραστήριο Fehling

46. Δύο οργανικές χημικές ενώσεις που αποτελούν μέλη της ίδιας ομόλογης σειράς:

- A. έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο  
B. μπορεί να διαφέρουν στη σχετική μοριακή τους μάζα κατά 112  
Γ. έχουν πάντα την ίδια % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα  
Δ. διαφέρουν κατά την ομάδα -CH<sub>2</sub>-

47. Στο μοριακό τύπο  $C_5H_{10}O$  αντιστοιχούν ενώσεις που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομόλογες σειρές. Αν  $x$  είναι ο αριθμός των άκυκλων συντακτικών ισομερών της μιας ομόλογης σειράς και  $y$  είναι ο αντίστοιχος αριθμός για την άλλη ομόλογη σειρά, τότε ο λόγος  $x/y$  (όπου  $x > y$ ) ισούται με:

- A. 1,3                      B. 1,5                      Γ. 2                      Δ. 4

48. Από τα σώματα I) υγραέρια, II) πολυαιθυλένιο, III) κηροζίνη, IV) λίπη και V) απορρυπαντικά ανήκουν στα πετροχημικά προϊόντα:

- A. το I και το III      B. το IV και το V      Γ. το II και το V      Δ. μόνο το II

49. Τα κατώτερα μέλη των αλκανίων ( $C_1-C_4$ ) είναι αέρια, άχρωμα, άοσμα και αδιάλυτα στο νερό. Η οσμή του υγραερίου οφείλεται:

- A. στην οξειδωση του βουτανίου από το οξυγόνο του αέρα  
B. στο προπάνιο και στο βουτάνιο που περιέχει  
Γ. στη μικρή ποσότητα ενώσεων του τύπου R-SH που έχουμε προσθέσει  
Δ. στο προϊόν της αντίδρασης μεταξύ προπανίου και βουτανίου

50. Το οξύ που βρίσκεται στο ξίδι ονομάζεται εμπειρικά ως οξικό οξύ και έχει μοριακό τύπο:

- A.  $CH_2O_2$       B.  $C_2H_4O$       Γ.  $C_3H_6O_3$       Δ.  $C_2H_4O_2$

51. Ίδια % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα έχουν όλα τα μέλη της ομόλογης σειράς των:

- A. Αλκανίων      B. Αλκενίων      Γ. Κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων      Δ. Όλων των προηγούμενων

52. Η % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα που έχουν όλα τα μέλη της ομόλογης σειράς των αλκενίων είναι:

- A. 85,71      B. 12,01      Γ. 46,49      Δ. 92,12

53. Ποσότητα αλκενίου καίγεται πλήρως δίνοντας 18 g νερού. Παράλληλα παράγονται και:

- A. 18 g  $CO_2$       B. 22g  $CO_2$       Γ. 9 g  $CO_2$       Δ. 44 g  $CO_2$

54. Κατά τη θέρμανση άλατος καλίου κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος με στερεό καυστικό κάλιο το οργανικό προϊόν της αντίδρασης είναι:

- A. Αλκάνιο      B. Ανθρακικό κάλιο      Γ. Αλκένιο      Δ. Οξικό κάλιο

55. Προσθήκη υδρογόνου σε καρβονυλική ένωση (E) παράγει ένωση (Z) η οποία δεν μπορεί να παρασκευαστεί από αλκένιο. Η ένωση (Z) είναι η:

- A. Αιθυλική αλκοόλη      B. Μεθανόλη      Γ. 2-προπανόλη      Δ. μέθυλο-2-προπανόλη

56. Αφυδάτωση της μεθανόλης δίνει:

- A. Διμεθυλαιθέρα      B. Μεθένιο      Γ. Μεθανάλη      Δ. Μεθανικό οξύ

57. Μεγαλύτερο αριθμό μορίων περιέχουν τα:

- A. 46 g αιθανόλης      B. 60 g προπανόλης      Γ. 46 g μεθανικού οξέος      Δ. 65 g οξικού οξέος

58. Οργανική ένωση έχει μοριακό τύπο  $C_6H_{14}$ . Η ένωση αυτή ονομάζεται:

- A. 2,3-διμεθυλοβουτάνιο      B. 2,3-διμεθυλοεξάνιο      Γ. 3-μεθυλο-3-εξανόλη      Δ. 2-μεθυλο-1,3-βουταδιένιο

59. Αλκένιο A αντιδρά με νερό, το προϊόν οξειδώνεται προς οργανική ένωση η οποία αντιδρά με το όξινο ανθρακικό κάλιο ελευθερώνοντας αέριο. Η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) του αλκενίου είναι ίση με:

- A. 16      B. 28      Γ. 56      Δ. 42

60. Τα μέλη της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων που έχουν ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου και οξυγόνου και ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και οξυγόνου είναι αντίστοιχα:

- A. 1<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup>      B. 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup>      Γ. 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup>      Δ. 2<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup>

61. Ένας μαθητής ονόμασε μια χημική ένωση ως 3-αιθυλο βουτανάλη ενώ έπρεπε να την πει:

- A. 2-αιθυλο βουτανάλη    B. 2-αιθυλο 1 βουτανάλη    Γ. Αίθυλο βουτανάλη    Δ. 3-μεθυλο πεντανάλη

62. Δύο ή περισσότερες οργανικές ενώσεις είναι ισομερείς όταν έχουν:

- A. Τον ίδιο μοριακό τύπο, αλλά διαφορετικές ιδιότητες      Γ. Το ίδιο μοριακό βάρος  
B. Τον ίδιο αριθμό mol      Δ. Την ίδια χαρακτηριστική ομάδα

63. Χρησιμοποιώντας τον εμπειρικό τύπο μιας ένωσης μπορούμε να βρούμε:

- A. Τη μάζα 1 mol μιας ένωσης  
B. Τον ακριβή αριθμό των ατόμων στο μόριο μιας ένωσης  
Γ. Την ακριβή μάζα του κάθε στοιχείου στο μόριο μιας ένωσης  
Δ. % w/w περιεκτικότητα της ένωσης σε κάθε στοιχείο

64. Ο αιθέρας με Μ.Τ. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O ονομάζεται:

- A. Προπυλαιθέρας    B. Ισοπροπυλαιθέρας    Γ. Μεθυλαιθυλαιθέρας      Δ. Αιθυλμεθυλαιθέρας

65. Ο γενικός μοριακός τύπος των υδρογονανθράκων με τρεις διπλούς δεσμούς είναι:

- A. C<sub>n</sub>H<sub>2n-5</sub>    B. C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>    Γ. C<sub>n</sub>H<sub>2n-3</sub>    Δ. C<sub>n</sub>H<sub>2n-4</sub>

66. Η ελάχιστη τιμή του n είναι:

- A. 2      B. 4      Γ. 3      Δ. 5

67. Ο μοριακός τύπος του απλούστερου κυκλικού κορεσμένου υδρογονάνθρακα είναι:

- A. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>    B. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>    Γ. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH    Δ. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

68. Για την διάκριση μεταξύ 1-πεντενίου και 1-πεντινίου το αντιδραστήριο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι:

- A. Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub>    B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      Γ. CuCl/NH<sub>3</sub>    Δ. KHCO<sub>3</sub>

69. Για την αντίδραση οξείδωσης: αCH<sub>3</sub>OH+ βKMnO<sub>4</sub>+γH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>→δCO<sub>2</sub>+εMnSO<sub>4</sub>+ζK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+θH<sub>2</sub>O

η μικρότερη ακέραιη τιμή του θ είναι:

- A. 19      B. 17      Γ. 18      Δ. 20

70. Ορισμένος όγκος ενός αλκινίου αντιδρά πλήρως με Na οπότε παράγεται ίσος όγκος αερίου. Ο συντακτικός τύπος της ένωσης είναι:

- A. CH≡CH      B. CH≡CCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>      Γ. CH≡CCH<sub>2</sub>C≡CH      Δ. CH<sub>3</sub>CH≡CCH<sub>3</sub>

71. Ο μοριακός τύπος της απλούστερης τριτοταγούς κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης είναι:

- A. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O      B. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O      Γ. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O      Δ. C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH

72. Ορισμένος όγκος πολυσθενούς αλκοόλης μετρημένος σε STP συνθήκες, αντιδρά με κάλιο οπότε παράγεται όγκος αερίου 1,5 φορές μεγαλύτερος από τον όγκο της αλκοόλης. Η αλκοόλη είναι:

- A. Μονοσθενής    B. Δισθενής    Γ. Τρισθενής    Δ. Τετρασθενής

73. Τα ισομερή της οργανικής ένωσης με γενικό μοριακό τύπο  $C_nH_{2n+2}O$  τα οποία έχουν αναλογία μαζών υδρογόνου προς οξυγόνο 1:2 αντίστοιχα είναι:

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

74. Κατά την αλογόνωση μεθανίου ο αριθμός των συστατικών του μίγματος των αλογονοπαραγώγων είναι:

- A. 1                      B. 2                      Γ. 3                      Δ. 4

75. Τα άκυκλα συντακτικά ισομερή του  $C_7H_{16}$  είναι:

- A. 11                      B. 9                      Γ. 10                      Δ. 7

76. Από τις παρακάτω αλκοόλες η μοναδική που δεν αφυδατώνεται προς αλκένιο είναι η:

- A. Αιθανόλη              B. Ισοπροπυλική αλκοόλη              Γ. Μεθανόλη              Δ. 1-βουτανόλη

77. Η ένωση  $C_2H_5ONa$  ονομάζεται:

- A. Αιθανόλη              B. Αιθανικό νάτριο              Γ. Μεθανικό νάτριο              Δ. Αιθοξείδιο του νατρίου

78. Η μοναδική κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη που οξειδώνεται προς ανόργανη ένωση είναι η:

- A. Μεθανόλη              B. 2-βουτανόλη              Γ. Αιθανόλη              Δ. 1-προπανόλη

79. Η αλδεΐδη με 6 άτομα άνθρακα στο μόριό της είναι το:

- A. 6<sup>ο</sup> μέλος              B. 5<sup>ο</sup> μέλος              Γ. 3<sup>ο</sup> μέλος              Δ. 4<sup>ο</sup> μέλος

80. Μίγμα CO και  $H_2$  αντιδρούν σε κατάλληλες συνθήκες ως εξής:  $nCO + (2n+1)H_2 \rightarrow nH_2O + C_nH_{2n+2}$   
Ο υδρογονάνθρακας που παράγεται έχει τύπο:

- A.  $C_nH_{2n-2}$               B.  $C_nH_{2n}$               Γ.  $C_nH_{2n+2}$               Δ.  $C_nH_{2n+1}$

81. 4,4 g ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα περιέχει 0,3· $N_A$  άτομα C. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

- A.  $C_2H_6$                       B.  $C_3H_8$                       Γ.  $C_3H_6$                       Δ.  $C_4H_{10}$

82. Το βιοαέριο παράγεται από την αποσύνθεση οργανικής ύλης, απουσία αέρα και αποτελείται από  $CH_4$  και  $CO_2$ . Ποσότητα βιοαερίου ίση με 40  $cm^3$ , καίγεται πλήρως οπότε σχηματίζονται 64  $cm^3$  υδρατμών, στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Ο όγκος του  $CO_2$  που συλλέγεται είναι:

- A. 8  $cm^3$                       B. 20  $cm^3$                       Γ. 32  $cm^3$                       Δ. 40  $cm^3$

83. Η ένωση  $(CH_3)_2CHOH$  οξειδώνεται με όξινο διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$ . Το προϊόν της οξείδωσης είναι:

- A. αιθανικό οξύ              B. προπανικό οξύ              Γ. προπανόνη              Δ. προπανάλη

84. Η ένωση  $(CH_3)_3CCOCH_3$  ονομάζεται:

- A. 2,2 διμέθυλο-3-βουτανόνη                      Γ. 2,2 διμέθυλο-βουτανάλη  
B. 3,3- διμέθυλο-2-βουτανόνη                      Δ. 3,3 διμέθυλο-βουτανάλη

85. Στην παρακάτω πορεία η ένωση A είναι:

- A                      B                      Γ                       $CO_2$
- A. μεθάνιο              B. αιθένιο              Γ. προπανόνη              Δ. προπένιο

86. Η ένωση με τύπο  $(CH_3)_2CHCH=CHCH_3$  ονομάζεται κατά IUPAC:

- A. 1,2-διμεθυλο-βουτανιο  
B. 1,2-διμεθυλο-2-βουτενιο  
Γ. 1-ισοπροπυλο-προπενιο  
Δ. 4-μεθυλο-2-πεντενιο

87. Τα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο  $C_2H_3Cl_3$  είναι:

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

88. Είναι ισομερές με την 1-βουτανολη είναι η ένωση:

- A. 1-προπανολη      B. βουτανόνη                    Γ. 1-βρομοβουτανιο      Δ. διαιθυλοαιθέρας

89. I) Η άκυκλη οργανική ένωση με ΜΤ,  $C_3H_8O$  έχει:

- A. 1 ισομερές                    B. 2 ισομερή                    Γ. 3 ισομερή                    Δ. 4 ισομερή

II) Από αυτά, οξειδώνονται με όξινο διάλυμα  $KMnO_4$ :

- A. 3                    B. 1                    Γ. 2                    Δ. κανένα

## ΜΕΡΟΣ Β: ΑΣΚΗΣΕΙΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΑΣΚΗΣΗ 1

1. 148 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α αντιδρούν με νάτριο και παράγονται 22,4 L αερίου μετρημένα σε STP συνθήκες.

1.1 Ο μοριακός τύπος της αλκοόλης Α είναι:

- A.  $C_6H_{13}OH$                     B.  $C_4H_9OH$                     Γ.  $C_5H_{11}OH$                     Δ.  $C_3H_7OH$

1.2 Τα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο της αλκοόλης Α είναι:

- A. 5                    B. 2                    Γ. 4                    Δ. 7

1.3 Από τα συντακτικά ισομερή της αλκοόλης Α, ο αριθμός των 2<sup>ο</sup> ταγών αλκοολών είναι:

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

1.4 Κάποιο από τα συντακτικά ισομερή της αλκοόλης Α οξειδώνεται προς κετόνη. Αυτό το συντακτικό ισομερές είναι:

- A. 1<sup>ο</sup> ταγής αλκοόλη      B. 2<sup>ο</sup> ταγής αλκοόλη      Γ. 3<sup>ο</sup> ταγής αλκοόλη      Δ. τίποτα από τα παραπάνω

1.5 Τα 148 g της αλκοόλης Α καίγονται με ατμοσφαιρικό αέρα (20% v/v  $O_2$ , 80% v/v  $N_2$ ). Η απαιτούμενη ποσότητα αζώτου για πλήρη καύση σε πρότυπες συνθήκες STP είναι:

- A. 448 L                    B. 1.075,2 L                    Γ. 268,8 L                    Δ. 1.344 L

1.6 Από τους δυνατούς συντακτικούς τύπους της αλκοόλης Α επιλέγουμε το ισομερές που δεν οξειδώνεται. Αυτό το συντακτικό ισομερές αντιδρά με το τρίτο μέλος της ομόλογης σειράς των οξέων και παράγονται 13 g εστέρα. Το ποσοστό της αλκοόλης που αντέδρασε είναι:

- A. 0,05                    B. 0,10                    Γ. 0,20                    Δ. 0,02

1.7 Από τα συντακτικά ισομερή της αλκοόλης Α επιλέγουμε αυτό που έχει ευθεία ανθρακική αλυσίδα (χωρίς διακλαδώσεις) και οξειδώνεται προς οξύ. Αυτό το συντακτικό ισομερές B συμμετέχει σε μια σειρά χημικών αντιδράσεων όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:





2.4 Στην παραγόμενη ποσότητα των ενώσεων (H) και (ΣΤ) του τμήματος M2 προσθέτουμε περίσσεια  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , οπότε εκλύονται συνολικά (STP):

A. 2,24 L αερίου      B. 3,36 L αερίου      Γ. 4,48 L αερίου      Δ. 8,96 L αερίου

2.5 Η παραγόμενη ποσότητα των ενώσεων (H) και (ΣΤ) του τμήματος M2 εξουδετερώνεται πλήρως από διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  συγκέντρωσης 1M. Ο όγκος του διαλύματος του  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  1M, είναι ίσος με:

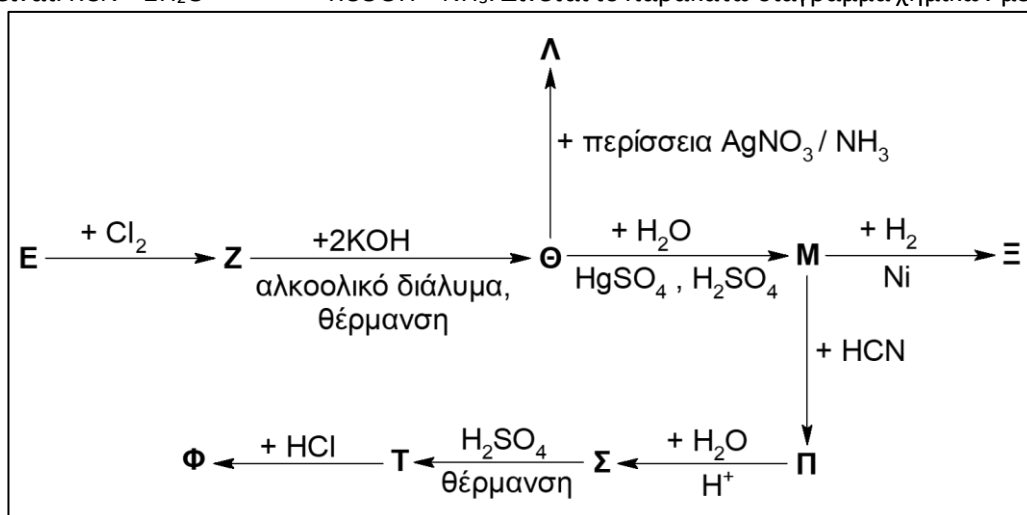
A. 25 mL      B. 50 mL      Γ. 100 mL      Δ. 150 mL

2.6 Η ανάμειξη των ενώσεων (Δ), (E) και (Z) με τις ενώσεις (H) και (ΣΤ) παρουσία οξέος σε κατάλληλες συνθήκες παράγει συνολικά μέγιστο αριθμό εστέρων ίσο με:

A. 2      B. 3      Γ. 5      Δ. 6

### ΑΣΚΗΣΗ 3

3. Μια από τις μεθόδους παρασκευής των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων είναι η υδρόλυση νιτριλίων, η οποία πραγματοποιείται παρουσία αραιού διαλύματος οξέος ή βάσης. Η αντίστοιχη χημική εξίσωση είναι:  $\text{RCN} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+ \text{ ή } \text{OH}^-} \text{RCOOH} + \text{NH}_3$ . Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Η ένωση E του διαγράμματος είναι ένα αέριο αλκένιο το οποίο έχει πυκνότητα 1,25 g/L μετρημένη σε STP συνθήκες. Όλες οι αντιδράσεις του διαγράμματος θεωρούνται ποσοτικές.

3.1. Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων E, Z, Θ, Ξ είναι αντίστοιχα:

- A. αιθυλένιο, 1,1-διχλωροαιθάνιο, αιθίνιο, αιθανάλη  
 B. προπένιο, 1,2-διχλωροπροπάνιο, προπίνιο, 2-προπανόλη  
 Γ. 2-βουτένιο, 2,3-διχλωροβουτάνιο, 2-βουτίνιο, βουτανόνη  
 Δ. αιθένιο, 1,2-διχλωροαιθάνιο, ακετυλένιο, αιθυλική αλκοόλη

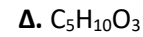
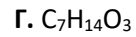
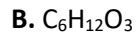
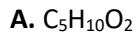
3.2. Η % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα της ένωσης Φ είναι:

- A. 39,2      B. 33,2      Γ. 25,4      Δ. 11,1

3.3. Η ποσότητα της ένωσης E που χρησιμοποιείται για τις μετατροπές του διαγράμματος είναι ίση με 0,6 mol. Η ποσότητα της ένωσης Θ που παράγεται κατά τη μετατροπή  $\text{Z} \rightarrow \Theta$  χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη όπου το ένα μέρος μετατρέπεται σε ένωση Λ και το άλλο σε ένωση Μ. Ομοίως, η ποσότητα της ένωσης Μ που παράγεται κατά τη μετατροπή  $\Theta \rightarrow \text{M}$  χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη όπου κάθε μέρος ακολουθεί διαφορετική πορεία όπως δείχνει το διάγραμμα. Σε κάποια από τις μετατροπές του διαγράμματος παράγεται καστανέρυθρο ίζημα. Η μάζα (σε g) του ιζήματος ισούται με:



**5.4.** Σε ίση ποσότητα με το αρχικό μίγμα ( $M_1$ ) πραγματοποιούμε τις παρακάτω ενέργειες. Διαχωρίζουμε κατάλληλα τις ποσότητες των συστατικών (E) και (Z). Στην ποσότητα της ένωσης (E) διαβιβάζουμε περίσσεια αερίου  $H_2$  παρουσία νικελίου οπότε παράγεται ποσοτικά η ένωση (Θ). Στην ένωση (Z) επιδρούμε με περίσσεια  $HCN$  και στη συνέχεια υδρολύουμε το προϊόν σε όξινο περιβάλλον οπότε σχηματίζεται ποσοτικά η ένωση (Λ). Αναμιγνύουμε τις ενώσεις (Θ) και (Λ) παρουσία  $H_2SO_4$  οπότε σχηματίζεται η οργανική ένωση (Ξ). Ο μοριακός τύπος της ένωσης (Ξ) είναι:



**5.5.** Οι ενώσεις (Θ) και (Λ) αντιδρούν σε ποσοστό 80% για να σχηματίσουν την ένωση (Ξ). Η ποσότητα της ένωσης (Ξ) που σχηματίζεται είναι ίση με:

**A.** 59 g

**B.** 47,2 g

**Γ.** 100 g

**Δ.** 28,5 g

# Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

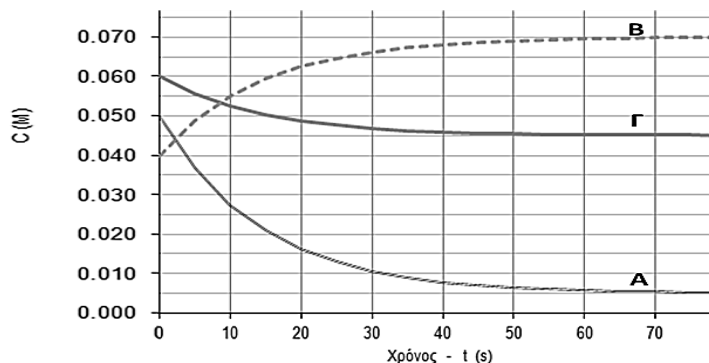
## ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του οξυγόνου ( ${}_8\text{O}$ ) η δομή:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^3$                       B.  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$                       Γ.  $1s^2 2s^2 2p^4$                       Δ.  $1s^1 2s^1 2p^8$

2. Η ακόλουθη γραφική παράσταση αναφέρεται στην ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

- A.  $3\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightleftharpoons 2\text{Γ}(g)$   
B.  $3\text{A}(g) + \text{Γ}(g) \rightleftharpoons \text{B}(g)$   
Γ.  $\text{Γ}(g) + 3\text{A}(g) \rightleftharpoons 2\text{B}(g)$   
Δ.  $\text{A}(g) + 3\text{Γ}(g) \rightleftharpoons 2\text{B}(g)$



3. Μείωση της πίεσης (με αύξηση του όγκου του δοχείου) σε σταθερή θερμοκρασία προκαλεί μετατόπιση της ισορροπίας  $3\text{O}(g) + \text{Λ}(g) \rightleftharpoons 2\text{Γ}(g) + \delta\text{Δ}(g)$ , προς τα Γ και Δ. Για την τιμή του δ ισχύει:

- A.  $\delta \geq 3$                       B.  $\delta > 2$                       Γ.  $\delta < 3$                       Δ.  $\delta \leq 2$

4. Με διάλυμα όξινου ανθρακικού καλίου αντιδρά:

- A. η μεθανόλη                      B. το οξαλικό οξύ                      Γ. το προπάνιο                      Δ. το ακετυλένιο

5. Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 2s υποστιβάδα.

Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό:

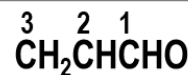
- A. 11                      B. 1                      Γ. 3                      Δ. 5

6. Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες K και M είναι αντίστοιχα:

- A. 1 και 9                      B. 2 και 9                      Γ. 1 και 4                      Δ. 2 και 4

7. Η προπενάλη (ή ακρολεΐνη) χρησιμοποιείται ως ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο υποβρύχιων και επιπλεόντων ζιζανίων, όπως φυκών σε κανάλια άρδευσης. Οι ΑΟ των ατόμων άνθρακα (1,2,3) είναι αντίστοιχα:

- A. -2, -1, +1                      B. +1, +1, -2                      Γ. +1, -1, -2                      Δ. 0, -1, -2



8. Ο αριθμός οξείδωσης του οξυγόνου στις χημικές ενώσεις  $\text{CaO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{BaO}_2$ ,  $\text{OF}_2$  είναι, αντίστοιχα:

- A. -2, -1, -1, +2                      B. -2, -1, -2, +2                      Γ. -2, +1, -1, +2                      Δ. -2, -1, +2, +2

9. Δίνεται η ομογενής ισορροπία:  $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$ . Για το ίδιο χρονικό διάστημα  $\Delta t$  ισχύει ότι:

- A.  $\Delta[\text{H}_2] = -1,5 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$                       B.  $\Delta[\text{H}_2] = 15 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$                       Γ.  $\Delta[\text{H}_2] = 1,5 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$                       Δ.  $3 \cdot \Delta[\text{H}_2] = -2 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$

10. Έστω η εξώθερμη αντίδραση  $\text{A}(g) \rightarrow \text{Π}(g)$ , η οποία έχει Ενέργεια Ενεργοποίησης  $E_a$  & Μεταβολή Ενθαλπίας  $\Delta H$ . Η αντίστροφη αντίδραση  $\text{Π}(g) \rightarrow \text{A}(g)$ , έχει Ενέργεια Ενεργοποίησης  $E_a'$  & Μεταβολή Ενθαλπίας  $\Delta H'$ . Ισχύει ότι:



Γ. στο ότι η αντίδραση είναι εξαιρετικά βραδεία

Δ. στο γεγονός ότι η ισορροπία είναι πλήρως μετατοπισμένη προς τα αριστερά

18. Όταν άχρωμο διάλυμα KSCN έρθει σε επαφή με ελαφρώς κίτρινο διάλυμα FeCl<sub>3</sub> τότε προκύπτει διάλυμα με σκούρο κόκκινο χρώμα όπως το χρώμα που έχει το αίμα. Η ανάμιξη αυτή χρησιμοποιείται για τη δημιουργία «ψεύτικου» αίματος στις ταινίες του σινεμά. Το φαινόμενο περιγράφεται από τη χημική ισορροπία:  $Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons (FeSCN)^{2+}(aq)$

Στο διάλυμα με το κόκκινο χρώμα, προσθέτουμε μερικές σταγόνες διαλύματος NaOH 6 M. Συνεπώς:

A. το κόκκινο χρώμα παραμένει, αλλά εξασθενεί λόγω του H<sub>2</sub>O που υπάρχει στο διάλυμα NaOH.

B. το διάλυμα αποκτά ελαφρώς κίτρινο χρώμα

Γ. η ισορροπία δε μετατοπίζεται

Δ. το κόκκινο χρώμα του διαλύματος γίνεται πιο έντονο

19. Σ' ένα δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$ ,  $\Delta H = -152 \text{ kJ}$ . Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος, τότε η συνολική πίεση στο δοχείο:

A. θα αυξηθεί B. θα μειωθεί Γ. δε θα μεταβληθεί Δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πως μεταβάλλεται

20. Τα σωματίδια  ${}_{11}Na$ ,  ${}_{12}Mg$ ,  ${}_{9}F^{-}$ ,  $Na^{+}$ ,  $Mg^{2+}$  είναι διαταγμένα κατά αυξανόμενο μέγεθος, στη σειρά:

A.  $Mg^{2+}$ ,  $Mg$ ,  $Na^{+}$ ,  $Na$ ,  $F^{-}$  B.  $Mg^{2+}$ ,  $Na^{+}$ ,  $F^{-}$ ,  $Mg$ ,  $Na$  Γ.  $Na^{+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $F^{-}$ ,  $Na$ ,  $Mg$  Δ.  $F^{-}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^{+}$ ,  $Mg$ ,  $Na$

21. Με δεδομένους τους ατομικούς αριθμούς  ${}_{11}Na$ ,  ${}_{20}Ca$ ,  ${}_{28}Ni$ ,  ${}_{30}Zn$ , μπορούμε να προβλέψουμε ότι έγχρωμο διάλυμα θα προκύψει από τη διάλυση στο νερό, της ένωσης:

A.  $(CH_3COO)_2Ca$  B.  $Zn(NO_3)_2$  Γ.  $NaCl$  Δ.  $NiSO_4$

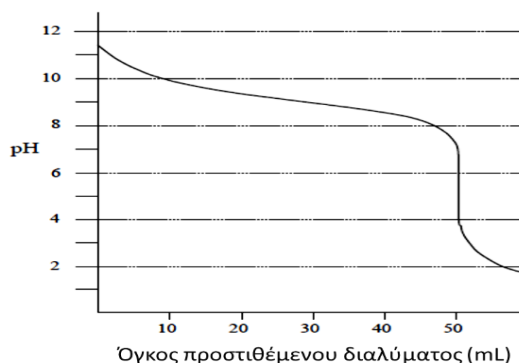
22. Από τη διπλανή καμπύλη ογκομέτρησης προκύπτει ότι στο σημείο μέγιστης ρυθμιστικής ικανότητας, το pH του διαλύματος έχει την τιμή:

A. 11,3

B. 10,0

Γ. 9,3

Δ. 5,3



23. Υδατικό διάλυμα του οξέος HA συγκέντρωσης 0,01 M έχει pH=2 στους 25 °C. Από τα δεδομένα αυτά, συμπεραίνουμε ότι διάλυμα του άλατος NH<sub>4</sub>A είναι:

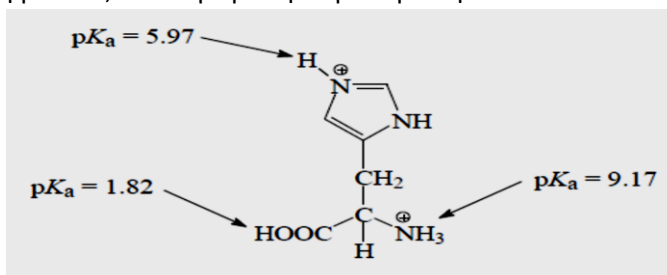
A. όξινο

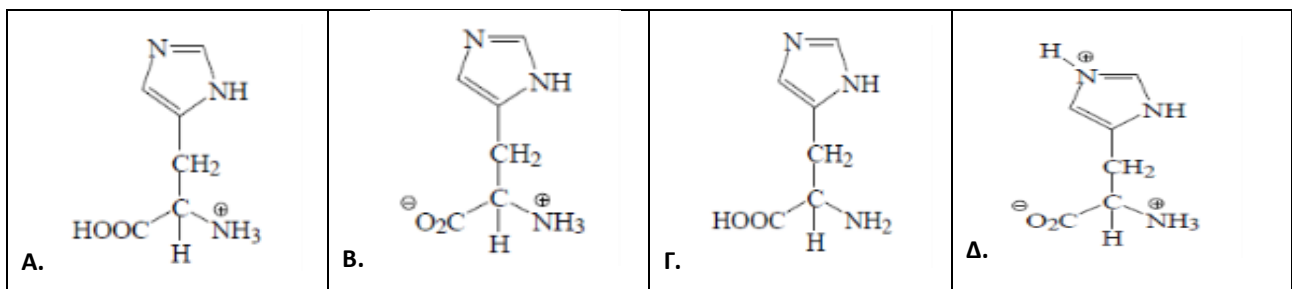
Γ. βασικό

B. ουδέτερο

Δ. όξινο ή ουδέτερο ή βασικό, ανάλογα με τη συγκέντρωσή του

24. Η ιστιδίνη είναι ένα από τα αμινοξέα που δεν μπορεί να συνθέσει ο ανθρώπινος οργανισμός και γι' αυτό πρέπει να προσλαμβάνεται μέσω της τροφής. Η πλήρως πρωτονιωμένη μορφή της ιστιδίνης έχει τις τιμές pK<sub>a</sub> που εμφανίζονται στο διπλανό σχήμα. Η επικρατέστερη δομή για την ιστιδίνη σε υδατικό διάλυμα με pH = 7,6 είναι:

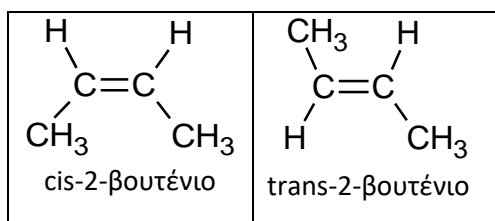




25. Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη οξειδώνεται, οπότε παρουσιάζει αύξηση μάζας κατά 18,9%. Η ονομασία της αλκοόλης είναι:

- A. ισοβουτανόλη    B. μεθυλο-2-βουτανόλη    Γ. 1-προπανόλη    Δ. 2-βουτανόλη

26. Στις οργανικές ενώσεις που έχουν διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα, όπου καθένα από τα άτομα άνθρακα του διπλού δεσμού συνδέεται με δύο διαφορετικούς υποκαταστάτες, εμφανίζεται εκτός από τη συντακτική ισομέρεια και γεωμετρική ισομέρεια. Για παράδειγμα, στο 2-βουτένιο οι δύο όμοιες ομάδες (τα δύο υδρογόνα) μπορεί να είναι από το ίδιο μέρος του επιπέδου (στο cis-2-βουτένιο) ή να βρίσκονται σε διαφορετική πλευρά (στο trans-2-βουτένιο).



Πρόκειται για ενώσεις με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες. Το πλήθος των άκυκλων γεωμετρικών ισομερών που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο  $C_3H_4Cl_2$  είναι:

- A. 3    B. 4    Γ. 5    Δ. 6

27. Σε κενό δοχείο στους  $727^\circ C$  εισάγεται ποσότητα  $CaCO_3$  το οποίο διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CO_2(g) + CaO(s)$ . Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, ελαττώνουμε τον όγκο του δοχείου. Με τη μεταβολή αυτή:

A. η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά	B. η συγκέντρωση του $CO_2$ αυξάνεται	Γ. η συγκέντρωση του $CO_2$ παραμένει σταθερή	Δ. η συγκέντρωση του $CaO$ αυξάνεται
---	---------------------------------------	---	--------------------------------------

28. Το πλήθος των στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα με  $Z < 54$  των οποίων το συνολικό άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin των ηλεκτρονίων τους, στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι ίσο με 3 (κατά απόλυτη τιμή) είναι:

- A. 4    B. 3    Γ. 2    Δ. 1

29. Αν είναι γνωστό ότι στο φαινύλιο ( $C_6H_5-$ ) κάθε άτομο άνθρακα έχει επίπεδη τριγωνική διάταξη, τότε στην ένωση με τύπο  $C_6H_5-CH=C=CH_2$  υπάρχουν:

- A. 1 άτομο C με  $sp$ , 2 άτομα C με  $sp^2$  και 6 άτομα C με  $sp^3$  υβριδισμό  
 B. 9 άτομα C με  $sp^2$  υβριδισμό  
 Γ. 6 άτομα C με  $sp^3$  και 3 άτομα C με  $sp^2$  υβριδισμό  
 Δ. 8 άτομα C με  $sp^2$  και 1 άτομο C με  $sp$  υβριδισμό

30. Η κορεσμένη ένωση X έχει μοριακό τύπο  $C_7H_{14}O_2$ . Με υδρόλυση της X σε όξινο περιβάλλον, παράγονται ίσες μάζες των οργανικών ενώσεων Ψ και Z. Αν η Ψ θερμανθεί με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου, τότε παράγεται κίτρινο ίζημα. Η ονομασία της ένωσης X είναι:

- A. προπανικός δευτεροταγής βουτυλεστέρας    Γ. βουτανικός ισοπροπυλεστέρας  
 B. αιθανικός τριτοταγής πεντυλεστέρας    Δ. προπανικός ισοβουτυλεστέρας

31. Θέλουμε να παρασκευάσουμε όλες τις άκυκλες ενώσεις του τύπου  $C_5H_{11}OH$  με διακλαδισμένη αλυσίδα. Οι δυνατοί τρόποι μέσω της μεθόδου Grignard είναι:

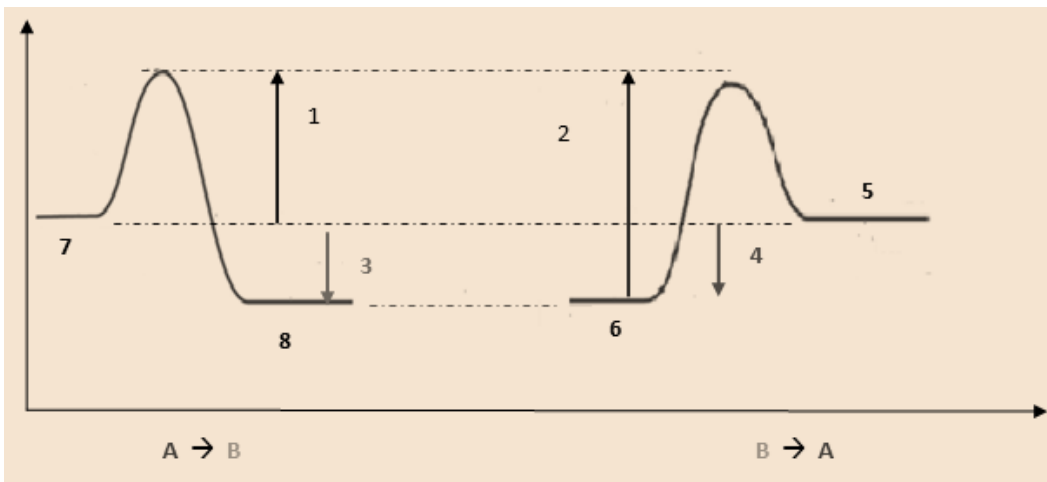
- A. 4    B. 5    Γ. 6    Δ. 7

32. Κβαντισμένα φυσικά μεγέθη είναι:

- A. Η επιτάχυνση και ο χρόνος  
B. Το ηλεκτρικό φορτίο και ο χρόνος

- Γ. Η ταχύτητα και η στροφορμή  
Δ. Το ηλεκτρικό φορτίο και η ενέργεια

33. Από την ανάμειξη 60 mL  $\text{KHSO}_3$  0,30 M με 40 mL  $\text{K}_3\text{PO}_4$  0,20 M, η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{K}^+$  είναι:  
A. 0,026 M    B. 0,21 M    Γ. 0,42 M    Δ. 0,26 M
34. Το σύνολο των ατομικών τροχιακών που υπάρχουν με κύριο κβαντικό αριθμό 9 είναι:  
A. 81    B. 18    Γ. 49    Δ. 17
35. Η ενέργεια που μεταφέρεται από ένα θερμό σε ένα ψυχρό σώμα ονομάζεται:  
A. ενθαλπία    B. θερμοκρασία    Γ. θερμότητα    Δ. Εσωτερική ενέργεια
36. Σε δοχείο σταθερού όγκου η ένωση X διασπάται κατά 60% v/v υπό σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την εξίσωση:  $2X(g) \rightleftharpoons Y(g) + \Omega(g)$ . Η τιμή της  $K_c$  είναι:  
A. 1,7    B. 0,56    Γ. 0,091    Δ. 0,25
37. Το pH ενός υδατικού διαλύματος  $\text{HNO}_3$  με συγκέντρωση  $1,0 \cdot 10^{-9}$  M ( $K_w = 10^{-14}$ ) είναι:  
A. 9,5    B. 9,0    Γ. 6,9    Δ. 5,9
38. Αν σε 150 mL διαλύματος  $\text{HCN}$  προσθέσουμε 50 mL διαλύματος  $\text{HCl}$ , ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{HCN}$ :  
A. θα παραμείνει σταθερός    B. θα μειωθεί    Γ. θα αυξηθεί    Δ. Δεν γνωρίζουμε πως θα μεταβληθεί
39. Από καμπύλη ογκομέτρησης ασθενούς οξέος από ισχυρή βάση, δεν μπορεί να υπολογιστεί/ούν:  
A. τα mol του οξέος    B. η  $K_a$  του οξέος    Γ. η  $M_r$  του οξέος    Δ. η ρυθμιστική περιοχή του pH του δ/τος
40. Στη θεμελιώδη κατάσταση έλκεται περισσότερο από το μαγνητικό πεδίο το:  
A.  ${}_{25}\text{Mn}$     B.  ${}_{26}\text{Fe}$     Γ.  ${}_{18}\text{Ar}$     Δ.  ${}_{8}\text{O}$
41. Ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα που είναι σημειωμένος με αστεράκι στην ένωση  $\text{CH}_2\text{C}(\text{ClCOOH})^*$  είναι:  
A. +4    B. -3    Γ. 0    Δ. +3
42. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:  $\text{X}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{XO}_2(g)$ ,  $\Delta H = +50$  kJ. Στους  $100^\circ\text{C}$  έχει σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c = 10$ . Στους  $20^\circ\text{C}$  η σταθερά χημικής ισορροπίας μπορεί να είναι:  
A. 5    B. 15    Γ. 25    Δ. 50
43. Με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού (I) μπορεί να αντιδράσει η ένωση:  
A.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$     B.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$     Γ.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$     Δ.  $\text{CH}_3\text{-CH=O}$
44. Για την αντίδραση  $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$  να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:  
A. Το Mg οξειδώνεται    B. Το Mg ανάγεται    Γ. HCl είναι το αναγωγικό    Δ. Το H οξειδώνεται
45. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνονται οι αριθμοί 1-8. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση  
A. 1 :  $\Delta H$ , 2:  $\Delta H'$ , 3:  $E_a$ , 4:  $E_a'$  , 7: A, 8: B, 5: A, 6: B και ισχύει  $3=-4$  και  $2=1+|3|$   
B. 1 :  $E_a$ , 2:  $E_a'$ , 3:  $\Delta H$ , 4:  $\Delta H'$  , 7: A, 8: B, 5: A, 6: B και ισχύει  $3=4$  και  $2=1+|3|$   
Γ. 1 :  $E_a$ , 2:  $E_a'$ , 3:  $\Delta H$ , 4:  $\Delta H'$  , 7: A, 8: B, 5: A, 6: B και ισχύει  $3=-4$  και  $2=1+|3|$   
Δ. 1 :  $E_a$ , 2:  $E_a'$ , 3:  $\Delta H$ , 4:  $\Delta H'$  , 7: B, 8: A, 5: B, 6: A και ισχύει  $3=-4$  και  $2=1+|3|$





46. Τα ηλεκτρόνια που έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό +1 στο άτομο του  ${}_{36}\text{Kr}$  είναι:

- A. 8                      B. 12                      Γ. 4                      Δ. 16

47. Αν αναμειχθούν δυο διαλύματα KOH που έχουν pH=9,00 και 10,00 σε αναλογία 1:1 προκύπτει διάλυμα με pH:

- A. 10,00                      B. 9,50                      Γ. 9,74                      Δ. 9,85

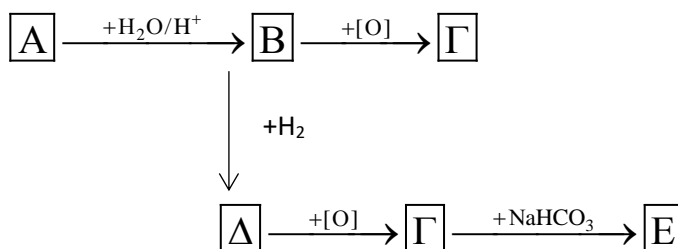
48. Το pH καθαρού νερού σε θερμοκρασία 90°C είναι μικρότερο του pH καθαρού νερού θερμοκρασίας 25°C. Επομένως, για το νερό στους 90°C ισχύει:

- A. είναι όξινο                      B. είναι βασικό                      Γ.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$                       Δ.  $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$

49. Ο αριθμός τροχιακών σε μία f υποστιβάδα είναι:

- A. 1                      B. 5                      Γ. 10                      Δ. 7

50. Δίνεται το παρακάτω σχήμα:



Ο μοριακός τύπος της ένωσης  $\boxed{\text{E}}$  είναι:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{Na}$                       Γ.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$   
 B.  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na}$                       Δ. Δεν μπορούμε να ξέρουμε από τα δεδομένα που δίνονται

51. Σε ένα χημικό εργαστήριο σε κλειστό και κενό δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας θ K αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:  $\text{A}(g) \rightleftharpoons \text{B}(g) + \Gamma(g)$ . Παρατηρείται ότι όταν υποτριπλασιαστεί ο όγκος, θα πρέπει να ψύχεται το δοχείο εξωτερικά όσο μειώνεται ο όγκος ώστε η θερμοκρασία να παραμένει σταθερή. Αν το μείγμα ισορροπίας από τους θ K θερμανθεί στους 4 θ K τότε, η απόδοση της αντίδρασης α' μπορεί να γίνει:

- A.  $\alpha' = 3\alpha/2$                       B.  $\alpha' = 3\alpha/4$                       Γ.  $\alpha' = \alpha/3$                       Δ.  $\alpha' = \alpha$

52. Σε κλειστό δοχείο στους θ°C έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:  $\text{X}(g) + \gamma\text{Y}(g) \rightleftharpoons 2\Omega(g) + 2\text{Z}(g)$ .

Στο μίγμα ισορροπίας προσθέτουμε 3 mol Ω διπλασιάζοντας ταυτόχρονα τον όγκο του δοχείου. Σε όλες τις αντιδράσεις η πίεση στο δοχείο παραμένει σταθερή. Το γ έχει τιμή:

- A. 2                      B. 4                      Γ. 1                      Δ. 3

53. Σε δοχείο όγκου V εισάγεται ποσότητα αερίου A και αποκαθίσταται η ισορροπία  $2\text{A}(g) \rightleftharpoons \text{B}(g)$  με  $K_c = 1,1$ . Στη θέση της χημικής ισορροπίας ισχύει:

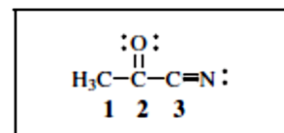
- A.  $[\text{A}] \gg [\text{B}]$                       B.  $[\text{A}] > [\text{B}]$                       Γ.  $[\text{A}] = [\text{B}]$                       Δ.  $[\text{A}] < [\text{B}]$

54. Ποια από τις παρακάτω δομές έχει μεγαλύτερη ενέργεια 3<sup>ου</sup> ιοντισμού:

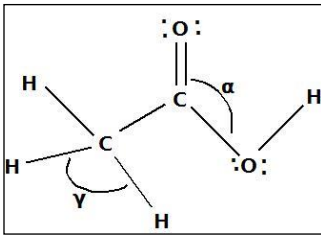
- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$                       B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$                       Γ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$                       Δ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

55. Στο παρακάτω σχήμα το είδος υβριδισμού των ατόμων C, κατά σειρά 1,2,3 είναι:

- A.  $sp^3, sp^2, sp$                       B.  $sp^2, sp^2, sp$                       Γ.  $sp, sp^2, sp$                       Δ.  $sp, sp, sp^3$



56. Η τιμή των γωνιών α και γ στο αιθανικό οξύ είναι αντίστοιχα:



- A.  $120^\circ - 104,5^\circ$  B.  $90^\circ - 120^\circ$  Γ.  $120^\circ - 109,5^\circ$  Δ.  $180^\circ - 120^\circ$

57. Σε 3 ογκομετρικές φιάλες Α, Β και Γ περιέχονται 100 mL διαλύματος ΗCl, 100 mL διαλύματος HF ( $K_a=10^{-4}$ ) και 100 mL διαλύματος HClO ( $K_a=4 \cdot 10^{-8}$ ) αντίστοιχα ίδιας συγκέντρωσης. Σε ποιο διάλυμα απαιτείται η μεγαλύτερος όγκος διαλύματος NaOH 1 M, ώστε το pH στο ισοδύναμο σημείο να έχει τιμή 7 ( $25^\circ \text{C}$ ):

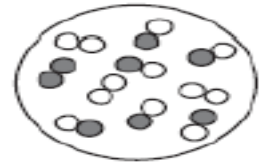
- A. στο Α B. στο Β Γ. στο Γ Δ. απαιτείται ίδιος όγκος

58. Για το  $^{27}\text{Co}$  το άθροισμα των  $(n-1)d$  και  $ns$  ηλεκτρονίων είναι:

- A. 7 B. 8 Γ. 9 Δ. 10

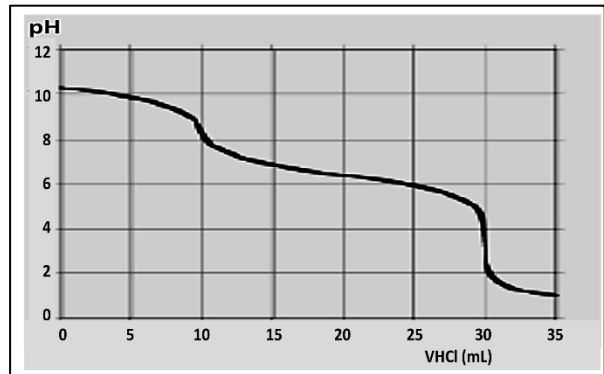
59. Το διπλανό σχήμα δείχνει την κατάσταση στη θέση της χημικής ισορροπίας για την αντίδραση  $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g)$ . Η σταθερά ισορροπίας  $K_c$  έχει τιμή:

- A. 0,5 B. 8 Γ. 12 Δ. 2



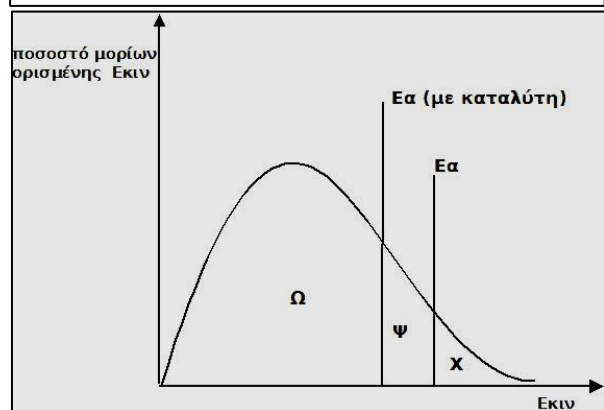
60. Σε κωνική φιάλη περιέχεται διάλυμα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  και  $\text{NaHCO}_3$ . Το διάλυμα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl. Στο διάλυμα περιέχονται:

- A. 2 mol  $\text{CO}_3^{2-}$  - 1 mol  $\text{HCO}_3^-$   
 B. 1 mol  $\text{CO}_3^{2-}$  - 1 mol  $\text{HCO}_3^-$   
 Γ. 1 mol  $\text{CO}_3^{2-}$  - 2 mol  $\text{HCO}_3^-$   
 Δ. 1 mol  $\text{CO}_3^{2-}$  - 3 mol  $\text{HCO}_3^-$



61. Το διάγραμμα κατανομής Maxwell-Boltzmann παριστάνει την κατανομή των αέριων αντιδρώντων σε σχέση με την  $E_{\text{κιν}}$ . Ποια περιοχή στο γράφημα παριστά τον αριθμό των μορίων που δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις στη μονάδα χρόνου, παρουσία καταλυτή:

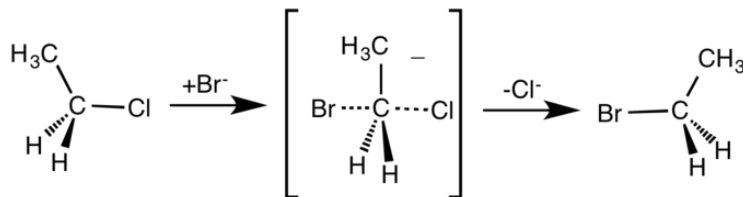
- A.  $\chi + \psi + \omega$  B.  $\psi$  Γ.  $\chi + \psi$  Δ.  $\chi$



62. Σε δοχείο του οποίου έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε τον όγκο και σε θερμοκρασία  $\theta^\circ \text{C}$  έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:  $\text{A}(s) + \text{B}(g) \rightleftharpoons 2\text{Γ}(g)$ . Αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, με σταθερή θερμοκρασία η συγκέντρωση του Γ:

- A. θα αυξηθεί B. θα ελαττωθεί Γ. θα μείνει αμετάβλητη Δ. θα διπλασιασθεί

63. Δίνεται ο ακόλουθος μηχανισμός χημικής αντίδρασης:



Με βάση αυτόν, η αντίδραση χαρακτηρίζεται ως:

- A. οξειδοαναγωγή      B. προσθήκη      Γ. υποκατάσταση      Δ. απόσπαση

64. Αν η τιμή για τις τρεις πρώτες ενέργειες ιοντισμού, ενός στοιχείου Σ είναι  $E_{i_1} = 122 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$ ,  $E_{i_2} = 396 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$  και  $E_{i_3} = 725 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$ , η μεταβολή της ενθαλπίας για τη μετατροπή 1,5 mol  $\Sigma^+$  σε  $\Sigma_{(g)}^{3+}$  έχει τιμή:

- A. 777KJ      B. 1270,5KJ      Γ. 1681,5KJ      Δ. 1864,5KJ

65. Το  $\text{As}_2\text{S}_3$  συμμετέχει στην οξειδοαναγωγική αντίδραση, με εξίσωση (χωρίς συντελεστές):

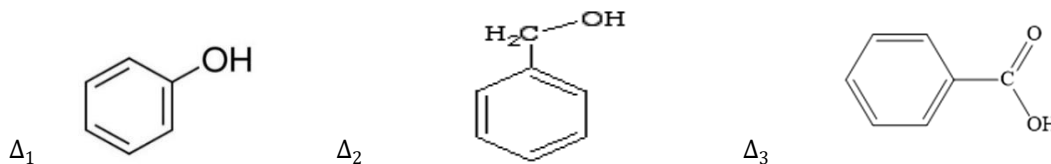
$\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{S} + \text{NO}$ . Το άθροισμα των μικρότερων ακέραιων συντελεστών, που ισοσταθμίζουν τη χημική εξίσωση είναι:

- A. 42      B. 44      Γ. 46      Δ. 48

66. Διαθέτουμε προπανικό οξύ και αιθανόλη. Το άτομο οξυγόνου της  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , είναι το ισότοπο  $^{18}\text{O}$ , ενώ αυτά του  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  είναι  $^{16}\text{O}$ . Μετά την πραγματοποίηση της αντίδρασης μεταξύ των δύο ενώσεων και την αποκατάσταση της ισορροπίας, το ισότοπο  $^{18}\text{O}$  θα ανιχνεύεται:

- A. μόνο στην αλκοόλη      Γ. στην αλκοόλη, τον εστέρα και το νερό  
B. στην αλκοόλη και τον εστέρα      Δ. στην αλκοόλη και το προπανικό οξύ

67. Στο σχολικό εργαστήριο, έχουμε τρία υδατικά διαλύματα  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ , και  $\Delta_3$  ίδιας συγκέντρωσης και θερμοκρασίας, με αντίστοιχες διαλυμένες ουσίες:



Αν κατατάξουμε τα διαλύματα αυτά, κατά φθίνουσα τιμή  $\text{pOH}$ , η σειρά είναι:

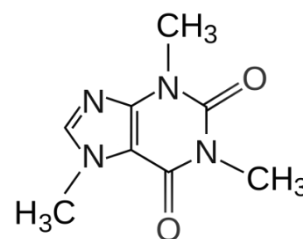
- A.  $\text{pOH}_2 > \text{pOH}_1 > \text{pOH}_3$       Γ.  $\text{pOH}_2 > \text{pOH}_3 > \text{pOH}_1$   
B.  $\text{pOH}_3 > \text{pOH}_2 > \text{pOH}_1$       Δ.  $\text{pOH}_3 > \text{pOH}_1 > \text{pOH}_2$

68. Το μόνο είδος επικάλυψης στην οποία δεν μπορεί να οφείλεται η ύπαρξη δεσμού σε οποιαδήποτε ενόλη είναι:

- A. s – s      B. s – p      Γ. s –  $\text{sp}^2$       Δ.  $\text{sp}^2$  –  $\text{sp}^2$

69. Στο μόριο της καφεΐνης το πλήθος των δεσμών που έχουν προκύψει με επικάλυψη p και  $\text{sp}^2$  τροχιακών είναι:

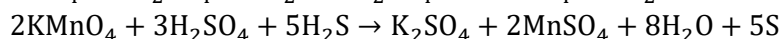
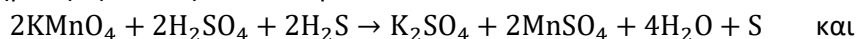
- A. 8      B. 9      Γ. 10      Δ. 12



70. Το έτος 2000, απομονώθηκε η πρώτη χημική ένωση του στοιχείου Ar, το φθοροϋδρίδιο του αργού, με μοριακό τύπο  $\text{HArF}$ . Σε αυτή, το Ar έχει αριθμό οξείδωσης:

- A. -1      B. 0      Γ. +1      Δ. +2

71. Δίνονται οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων:



Από αυτές, με βάση τις αρχές που διέπουν τη συμπλήρωση συντελεστών:

ία δεν είναι σωστή

τή είναι μόνο η δεύτερη

**B.** σωστή είναι μόνο η πρώτη

**Δ.** και οι δύο είναι σωστές

72. Η ένωση 2,3-διμέθυλο-3-χλώρο-πεντάνιο εισάγεται σε θερμό υδραλκοολικό διάλυμα. Ο αριθμός των πιθανών προϊόντων είναι:

**A.** 1

**B.** 2

**Γ.** 3

**Δ.** 4

73. Όταν σε V L υδατικού διαλύματος HA προσθέτουμε 99 V L νερό, τότε η τιμή pH του διαλύματος αυξάνεται:

**A.** μέχρι 1 μονάδα

**B.** 1 μονάδα

**Γ.** μέχρι 2 μονάδες

**Δ.** 2 μονάδες

74. Δίνονται τα διαλύματα 4 ασθενών μονοπρωτικών οξέων, ίδιας συγκέντρωσης. i.  $\text{HN}_3$  ( $pK_a = 4,6$ ), ii.  $\text{HBrO}$  ( $pK_a = 8,55$ ), iii.  $\text{HIO}_4$  ( $pK_a = 1,64$ ), iv.  $\text{HClO}_4$  ( $pK_a = -1,6$ ). Για τις τιμές pH των διαλυμάτων θα ισχύει:

**A.**  $pH_{iv} > pH_{iii} > pH_i > pH_{ii}$  **B.**  $pH_{iv} \approx pH_{iii} < pH_i < pH_{ii}$  **Γ.**  $pH_{iv} < pH_{iii} < pH_i < pH_{ii}$  **Δ.**  $pH_{iv} = pH_{iii} = pH_i = pH_{ii}$

75. Για το τριπρωτικό οξύ  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  (αρσενικό) δίνονται:  $pK_{a1}=2,26$ ,  $pK_{a2}=6,76$ ,  $pK_{a3}=11,29$ . Αναμιγνύονται 100mL διαλύματος  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4$  1,0M με 100mL διαλύματος  $\text{Na}_3\text{AsO}_4$  0,1M. Το pH του διαλύματος που προκύπτει θα είναι περίπου:

**A.** 2,3

**B.** 11,3

**Γ.** 10,3

**Δ.** 5,8

76. Δίνεται διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με  $K_a = 10^{-5}$  και συγκέντρωσης  $c = 0,1\text{M}$ . Το ποσοστό του οξέος που ιοντίστηκε είναι περίπου:

**A.** 0,100%

**B.** 1,00%

**Γ.** 99,9%

**Δ.** 99,0%

77. Δίνονται τρία διαλύματα των οξέων: i.  $\text{HCl}$ , ii.  $\text{HCN}$  ( $pK_a = 9,21$ ), iii.  $\text{HCNO}$  ( $pK_a = 3,46$ ). Τα διαλύματα έχουν τον ίδιο όγκο, την ίδια συγκέντρωση και ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα  $\text{NaOH}$ . Αν  $n_i$ ,  $n_{ii}$  και  $n_{iii}$  τα mol του  $\text{NaOH}$  που πρέπει να προστεθούν στα τρία διαλύματα οξέων αντίστοιχα προκειμένου το τελικό διάλυμα να έχει  $pH = 7$  τότε για τις ποσότητες αυτές θα ισχύει:

**A.**  $n_i = n_{ii} = n_{iii}$

**B.**  $n_i > n_{ii} = n_{iii}$

**Γ.**  $n_i > n_{iii} > n_{ii}$

**Δ.**  $n_i > n_{ii} > n_{iii}$

78. Δίνονται τρία διαλύματα, ίδιας συγκέντρωσης, των ακόλουθων αλάτων:

i.  $\text{NaHSO}_4$  ( $pK_{a2} = 1,99$  για το θειικό οξύ)

ii.  $\text{NaHCO}_3$  ( $pK_{a1} = 6,35$  και  $pK_{a2} = 10,33$  για το ανθρακικό οξύ)

iii.  $\text{HOCCOONa}$  ( $pK_{a1} = 1,25$  και  $pK_{a2} = 3,81$  για το οξαλικό οξύ)

Για τις τιμές pH των τριών διαλυμάτων θα ισχύει:

**A.**  $pH_{iii} < pH_{ii} < pH_i$

**B.**  $pH_i < pH_{iii} < pH_{ii}$

**Γ.**  $pH_{iii} = pH_{ii} = pH_i$

**Δ.**  $pH_i > pH_{iii} > pH_{ii}$

79. Οι αριθμοί οξειδωσης του οξυγόνου στις ενώσεις  $\text{OF}_2$ ,  $\text{O}_2\text{F}_2$ ,  $\text{BaO}_2$  είναι αντίστοιχα:

**A.** +2, 0, -2

**B.** +2, +1, -1

**Γ.** -2, -1, +1

**Δ.** +2, +2, -2

80. Οι μπαταρίες δευτέρου είδους (secondary cell) είναι αντιστρεπτές γιατί υπάρχει η δυνατότητα της επαναφόρτισης τους. Συνηθισμένες τέτοιου τύπου μπαταρίες είναι οι συσσωρευτές μολύβδου, που αποτελούνται από ηλεκτρόδια Pb και  $\text{PbO}_2$  εμβαπτισμένα σε διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Οι μπαταρίες αυτές χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα και η φόρτισή τους γίνεται μέσω γεννήτριας που παράγει ηλεκτρική ενέργεια από την κίνηση του αυτοκινήτου. Η συνολική οξειδοαναγωγική αντίδραση κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας είναι:  $\text{Pb}(s) + \text{PbO}_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

Το άθροισμα των μικρότερων δυνατών ακέραιων συντελεστών για την παραπάνω χημική εξίσωση είναι:

A. 8

B. 16

Γ. 10

Δ. 6

81. Η πολυυνική μορφή του άνθρακα, αποτελείται από γραμμικές αλυσίδες που περιέχουν sp υβριδισμένους άνθρακες, οι οποίοι ενώνονται με εναλλασσόμενους απλούς και τριπλούς δεσμούς. Τα πολυύνια μπορούν να θεωρηθούν ως αλλοτροπική μορφή του άνθρακα (μαζί με το διαμάντι, το γραφίτη, τα φουλλερένια και τους νανοσωλήνες), ενώ λόγω της αγωγιμότητάς ίσως είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ως «μοριακά καλώδια», σε ηλεκτρονικές συσκευές μεγέθους μορίου. Δίνονται οι τύποι τεσσάρων πολυυνίων που συνέθεσαν οι Chalifoux και Tykwinski.

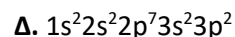
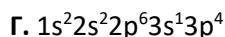
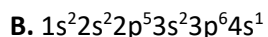
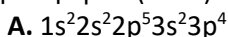


$$n = 8, 10, 12, 14$$

Η μετατροπή των παραπάνω ενώσεων στα αντίστοιχα κορεσμένα σώματα θα απαιτούσε την ανόρθωση:

A. 8, 10, 12, 14 π δεσμών B. 24, 30, 36, 42 π δεσμών Γ. 16, 20, 24, 28 π δεσμών Δ. 4, 5, 6, 7 π δεσμών

82. Μια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση ενός ιόντος φωσφόρου (Z=15):



83. Σε κλειστό δοχείο εισάγουμε μια ποσότητα αερίου K οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$2K(g) \rightleftharpoons \Lambda(g) + M_2(g)$  η οποία έχει  $K_c=1$  στους  $^\circ C$ . Στο μίγμα ισορροπίας προσθέτουμε επιπλέον ποσότητα του αερίου K ίση με την αρχική διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Για τις 2 ισορροπίες ισχύει ότι:

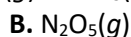
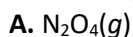
A.  $\alpha_1=0,67=\alpha_2$

B.  $\alpha_1=0,67<\alpha_2$

Γ.  $\alpha_1=0,33<\alpha_2$

Δ.  $\alpha_2=2\alpha_1$

84. Μια περίπτωση ομογενούς κατάλυσης αποτελεί η διάσπαση του όζοντος ( $O_3$ ) σε οξυγόνο ( $O_2$ ) για την οποία έχει προταθεί ο ακόλουθος μηχανισμός. 1<sup>ο</sup> στάδιο:  $2N_2O_5(g) \rightarrow 2N_2O_4(g) + O_2(g)$  και 2<sup>ο</sup> στάδιο:  $O_3(g) + N_2O_4(g) \rightarrow O_2(g) + N_2O_5(g)$ . Ο καταλύτης είναι το:



85. Το αντιμόνιο είναι το χημικό στοιχείο με χημικό σύμβολο Sb και ατομικό αριθμό 51. Οι μεγαλύτερες εφαρμογές του μεταλλικού αντιμονίου είναι η παραγωγή κραμάτων με μόλυβδο και κασίτερο, και οι πλάκες μολύβδου - αντιμονίου σε μπαταρίες μολύβδου-οξέος. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων του αντιμονίου στη θεμελιώδη κατάσταση τα οποία έχουν τιμή μαγνητικό κβαντικό αριθμό  $m_l = +1$  είναι:

A. 4

B. 11

Γ. 12

Δ. 22

86. Το κατιόν ενός μετάλλου  $M^{+3}$  έχει την εξής ηλεκτρονιακή δομή  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$ .

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του μετάλλου.

β) Να εξηγήσετε γιατί δεν θα μπορούσε αυτή η ηλεκτρονιακή δομή να είναι η ηλεκτρονιακή δομή ενός ουδέτερου ατόμου.

## ΜΕΡΟΣ Β - ΑΣΚΗΣΕΙΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΑΣΚΗΣΗ 1

Η Χημική Κινητική έχει ως αντικείμενο μελέτης τα εξής:

- ☞ Την ταχύτητα κάθε χημικής αντίδρασης,
- ☞ Τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της κάθε αντίδρασης.
- ☞ Τον μηχανισμό της αντίδρασης

Για την εύρεση του μηχανισμού μιας χημικής αντίδρασης η Χημική Κινητική χρησιμοποιεί τον νόμο της ταχύτητας.

Για αντιδράσεις με την παρακάτω μορφή:



χρησιμοποιούνται οι Εξισώσεις (1) και (2) για τον προσδιορισμό της ταχύτητας της αντίδρασης και του νόμου της ταχύτητας, αντίστοιχα:

$$v = \frac{1}{a'} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b'} \frac{d[B]}{dt} = -\frac{1}{c'} \frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{d'} \frac{d[D]}{dt} = \frac{1}{e'} \frac{d[E]}{dt} = \frac{1}{f'} \frac{d[F]}{dt} \quad (1)$$

$$v = k[A]^a[B]^b[C]^c \quad (2)$$

όπου

$a, b, c$ : ακέραιοι το άθροισμα των οποίων δίνει την μοριακότητα της αντίδρασης (ισούνται συνήθως με 1 ή 2), η οποία ταυτίζεται και με την τάξη της αντίδρασης.

$[A], [B], [C]$ : οι συγκεντρώσεις των συστατικών A, B, C, αντίστοιχα,

$k$ : η σταθερά αναλογίας (με τις κατάλληλες μονάδες), η οποία εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία.

Η εξάρτηση της σταθεράς  $k$  από τη θερμοκρασία περιγράφεται από την κάτωθι Εξίσωση, γνωστή ως Εξίσωση Arrhenius:

$$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}} \quad (3)$$

όπου

$E_a$ : η ενέργεια ενεργοποίησης ανά mol αντιδρώντων,

$A$ : ο παράγοντας συχνότητας που σχετίζεται με τις συνθήκες της αντίδρασης καθώς και το σχήμα και μέγεθος των αντιδρώντων,

$T$ : η θερμοκρασία

$R$ : η σταθερά των ιδανικών αερίων.

1. Σε σταθερή θερμοκρασία πραγματοποιείται η αντίδραση:  $2 A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g) + \Delta(g)$  και λαμβάνονται τα πειραματικά δεδομένα που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΕΙΡΑΜΑ	Αρχικές Συγκεντρώσεις		Ταχύτητα
	[A](mol L <sup>-1</sup> )	[B](mol L <sup>-1</sup> )	U(mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )
1	0.1	0.1	15 10 <sup>-4</sup>
2	0.2	0.1	30 10 <sup>-4</sup>
3	0.1	0.05	7.5 10 <sup>-4</sup>

i) Η αντίδραση αυτή είναι απλή ή γίνεται σε στάδια;

A. Απλή B. Στάδια

ii) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας  $k$ :

A. 0,15                      B. 0,30                      Γ. 0,50                      Δ. 0,10

iii) Να προσδιορίσετε τις μονάδες της σταθεράς k:

A. M S                      B. M S<sup>-1</sup>                      Γ. M<sup>-1</sup>S<sup>-1</sup>                      Δ. M<sup>2</sup> S<sup>-1</sup>

iv. Η αντίδραση αυτή είναι:

A. Πρώτης τάξης                      B. Δεύτερης τάξης                      Γ. Τρίτης τάξης                      Δ. Μηδενικής τάξης

v. Να υπολογιστεί η ενέργεια ενεργοποίησης μιας αντίδρασης της οποίας η σταθερά ταχύτητας αυξάνει δυο φορές για άνοδο θερμοκρασίας από 27 σε 77°C:

A. 12.102 J                      B. 105.006 J                      Γ. 3.200.128 J                      Δ. 98.110 J                      E. 6.528 J

vi. Η σταθερά ταχύτητας μπορεί να δοθεί από την σχέση  $\log k = -(3163/T) + 11,9$ .

Η ενέργεια ενεργοποίησης στους 727°C είναι:

A. 647,77 kJ                      B. 111,4 kJ                      Γ. 78,110 kJ                      Δ. 60, 647kJ

## ΑΣΚΗΣΗ 2

2. Σε κλειστό δοχείο όγκου 1,5 L τη χρονική στιγμή  $t=2$  s εισάγουμε H<sub>2</sub> και N<sub>2</sub>. Σε κατάλληλες συνθήκες στους θ°C πραγματοποιείται η αντίδραση:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ,  $\Delta H < 0$  με μέση ταχύτητα για το χρονικό διάστημα από 2 – 12 s:  $v_{(2 \rightarrow 12)} = 0,01 \frac{mol}{L \cdot s}$ .

2.1 Τα mol της αμμωνίας που σχηματίστηκαν μέχρι τη στιγμή  $t=12$  s είναι:

A. 0,60                      B. 0,30                      Γ. 0,36                      Δ. 0,72

2.2 Τη χρονική στιγμή  $t=12$  s παρατηρείται ότι  $v_1 = v_2$  και ότι έχουμε ισομοριακές ποσότητες όλων των συστατικών στο δοχείο. Η απόδοση της αντίδρασης είναι:

A. 0,3                      B. 0,6                      Γ. 0,06                      Δ. 0,7

2.3 Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση για την παραπάνω ισορροπία:

A. Με αύξηση της θερμοκρασίας η ποσότητα της NH<sub>3</sub> θα αυξηθεί

B. Με αύξηση της θερμοκρασίας η ποσότητα του H<sub>2</sub> θα αυξηθεί

Γ. Με αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση θα αυξηθεί

Δ. Με αύξηση της πίεσης (μέσω μεταβολής του όγκου) η ποσότητα της NH<sub>3</sub> θα μειωθεί

2.4 Η σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης  $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$  στους θ°C είναι:

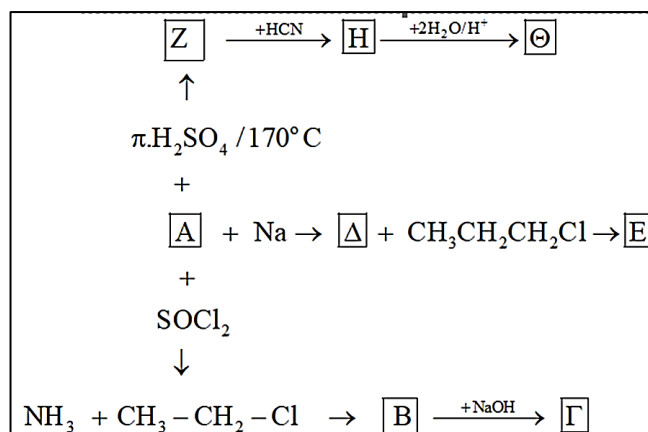
A. 25                      B. 0,08                      Γ. 12,5                      Δ. 0,04

2.5 Η ποσότητα της NH<sub>3</sub> που παράγεται στη χημική ισορροπία απομονώνεται και χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Το 1<sup>ο</sup> μέρος αντιδρά με CuO. Ισομοριακή, με το N<sub>2</sub> που παράγεται, ποσότητα CO διαβιβάζεται σε 500 mL KMnO<sub>4</sub> 0,02 M, οξεινωμένο με H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Το διάλυμα μετά την αντίδραση:

A. δεν μπορούμε να ξέρουμε από τα δεδομένα αν αλλάξει χρώμα                      Γ. θα αποχρωματιστεί εν μέρει

B. δεν θα αποχρωματιστεί                      Δ. θα αποχρωματιστεί

2.6 Το 2<sup>ο</sup> μέρος της αμμωνίας, μετατρέπεται ποσοτικά στην ανόργανη ένωση Γ, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Η μάζα της ένωσης Γ και οι μοριακοί τύποι των ενώσεων Θ, Ε είναι:

- Α. 4,5 g, E: C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O    Θ: C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>    Γ. 4,5 g,    Ε: C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O    Θ: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>  
 Β. 6,0 g, E: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OCl    Θ: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>    Δ. 12 g,    Ε: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OCl    Θ: C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>

2.7 Αλογονοφορμική αντίδραση δίνει η ένωση:

- Α.  $\boxed{A}$     Β.  $\boxed{\Theta}$     Γ.  $\boxed{\Gamma}$     Δ.  $\boxed{H}$

2.8 Για να διακρίνουμε την ένωση  $\boxed{A}$  από την μεθανόλη, θα επιδράσουμε με :

- Α. νάτριο    Β. θειονυλοχλωρίδιο    Γ. ισχυρό οξειδωτικό μέσο    Δ. νερό

2.9 Το 3<sup>ο</sup> μέρος της αμμωνίας (του ερωτήματος 2.5) προστίθεται σε δοχείο με νερό και προκύπτει το υδατικό διάλυμα (Δ) που έχει συγκέντρωση 0,2 M. Στο διάλυμα (Δ) προσθέτουμε Χ L υδατικού διαλύματος ΗCl 0,2 M (διάλυμα Δ') και προκύπτει το διάλυμα (Δ'') με pH=9. Ο αριθμός Χ είναι:

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

- Α. 0,12    Β. 0,25    Γ. 0,50    Δ. 0,75

### ΑΣΚΗΣΗ 3

3. Η βιταμίνη C είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, μια φυσική οργανική ένωση με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να τη συνθέσει, με συνέπεια να αποτελεί απαραίτητο θρεπτικό συστατικό της διατροφής. Η σημαντική έλλειψη βιταμίνης C προκαλεί μια διαταραχή που ονομάζεται σκορβούτο και γι' αυτό η βιταμίνη είναι γνωστή και ως ασκορβικό οξύ. Στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία ποσοτικού προσδιορισμού της βιταμίνης C σε δείγμα από χυμό φρούτου, χρησιμοποιώντας την τεχνική της ογκομέτρησης.

3.1. Με σιφώνιο μεταφέρουμε 40,0 mL διαλύματος ιωδικού καλίου (KIO<sub>3</sub>) συγκέντρωσης 1,20·10<sup>-3</sup> M σε κωνική φιάλη. Στη συνέχεια μετράμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 60 mL διαλύματος ιωδιούχου καλίου συγκέντρωσης 5·10<sup>-3</sup> M και προσθέτουμε την ποσότητα αυτή στην κωνική φιάλη. Ακολουθεί προσθήκη 3 σταγόνων διαλύματος θειικού οξέος 1 M με αποτέλεσμα να εμφανιστεί κίτρινο - καφέ χρώμα. Η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα είναι:  $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
Η ποσότητα του ιωδίου που παράγεται είναι:

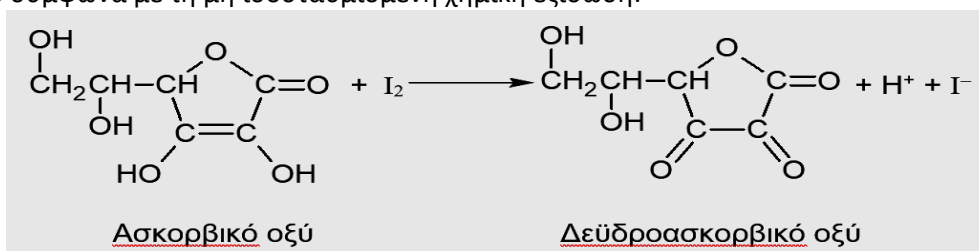
- Α. 0,012 g    Β. 0,3 mol    Γ. 1,44·10<sup>-4</sup> mol    Δ. 45,7 mg

3.2. Η μεταφορά του διαλύματος ιωδικού καλίου στην κωνική φιάλη έγινε με σιφώνιο ενώ για το διάλυμα του ιωδιούχου καλίου χρησιμοποιήσαμε ογκομετρικό κύλινδρο. Η διαφορά αυτή:



- A. δεν αποδίδεται σε κάποιο συγκεκριμένο λόγο  
 B. σχετίζεται με τη μεγαλύτερη ακρίβεια στη μέτρηση όγκου που έχει ο ογκομετρικός κύλινδρος σε σχέση με το σιφώνιο  
 Γ. προκύπτει από το γεγονός ότι με το σιφώνιο δεν μπορούμε να μεταφέρουμε 60 mL υγρού  
 Δ. αποδίδεται στο ότι η ποσότητα του διαλύματος KI δε χρειάζεται να μετρηθεί με μεγάλη ακρίβεια

3.3. Συνεχίζοντας την πειραματική διαδικασία, προσθέτουμε στην κωνική φιάλη λίγες σταγόνες διαλύματος αμύλου, οπότε εμφανίζεται έντονο μπλε - μαύρο χρώμα. Με σιφώνιο μεταφέρουμε 20 mL χυμού φρούτου στην κωνική φιάλη και αναδεύουμε ήπια. Το ασκορβικό οξύ στο χυμό φρούτου αντιδρά με το ιώδιο σύμφωνα με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



Το ιώδιο που παραμένει, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης είναι:



Το τελικό σημείο της ογκομέτρησης διαπιστώνεται με την εξαφάνιση του μπλε-μαύρου χρώματος. Τα αποτελέσματα δύο ογκομετρήσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

	1η Ογκομέτρηση	2η Ογκομέτρηση
Αρχική ένδειξη προχοϊδας (mL)	0,0	16,0
Τελική ένδειξη προχοϊδας (mL)	14,9	30,7

Για την παρασκευή του διαλύματος θειοθειικού νατρίου (πριν την ογκομέτρηση), ποσότητα ίση με 0,620 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  διαλύθηκε σε λίγο απιονισμένο νερό και μεταφέρθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Ακολούθησε προσθήκη απιονισμένου νερού μέχρι τη χαραγή της φιάλης. Η περιεκτικότητα (mg ανά 100 mL) του χυμού φρούτου σε βιταμίνη C είναι:

- A. 56,8      B. 61,6      Γ. 65,1      Δ. 130

3.4. Το μπλε-μαύρο χρώμα προκύπτει από την αλληλεπίδραση του αμύλου (πολυμερές γλυκόζης) με δομές ιωδίου όπως το  $\text{I}_3^-$ . Αυτό το ιόν παράγεται μέσω της αμφίδρομης αντίδρασης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:  $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ . Μετά την προσθήκη του χυμού φρούτου και πριν λάβει χώρα η ογκομέτρηση, βρέθηκε ότι η περιεκτικότητα του μίγματος ισορροπίας σε  $\text{I}^-$  είναι 47% w/w. Στη θερμοκρασία του πειράματος ( $25^\circ\text{C}$ ), η σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$  για την παραπάνω αντίδραση είναι περίπου ίση με:

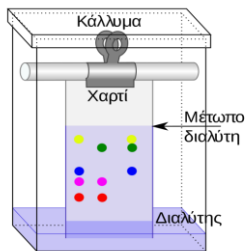
- A. 64      B. 208      Γ. 693      Δ. 700

3.5. Μετά το πέρας της ογκομέτρησης και την πάροδο μερικών λεπτών, παρατηρήσαμε την επανεμφάνιση του μπλε-μαύρου χρώματος στη φιάλη. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στην:

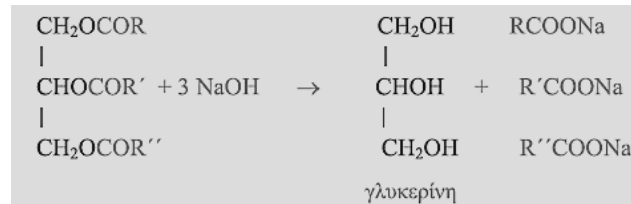
- A. οξείδωση των ιωδιούχων ιόντων από το οξυγόνο του αέρα  
 B. αντίδραση μεταξύ δεϋδροασκορβικού οξέος και ιωδιούχων ιόντων  
 Γ. ποσότητα του  $\text{I}_2$  που παρέμεινε στη φιάλη  
 Δ. αναγωγή των ιωδιούχων ιόντων από τα ιόντα  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  του πρότυπου διαλύματος

## ΑΣΚΗΣΗ 4

4. Η χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας (Thin Layer Chromatography ή TLC) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στον διαχωρισμό μιγμάτων. Η χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας εκτελείται σε μια **πλάκα** από γυαλί, πλαστικό, ή φύλλο αργιλίου. Αφού το δείγμα έχει εφαρμοστεί στην πλάκα, ένας διαλύτης ή μίγμα διαλυτών (γνωστό ως διαλύτης ή κινητή φάση) ανέρχεται στην πλάκα. Επειδή διαφορετικές αναλυόμενες ουσίες ανεβαίνουν τον δίσκο TLC με διαφορετικούς ρυθμούς, επιτυγχάνεται διαχωρισμός.

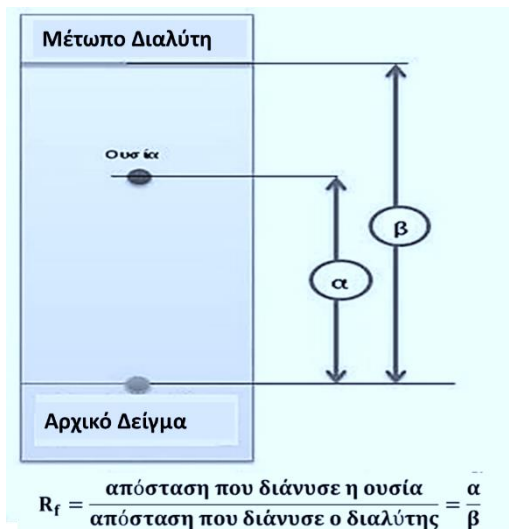


Εικόνα 1

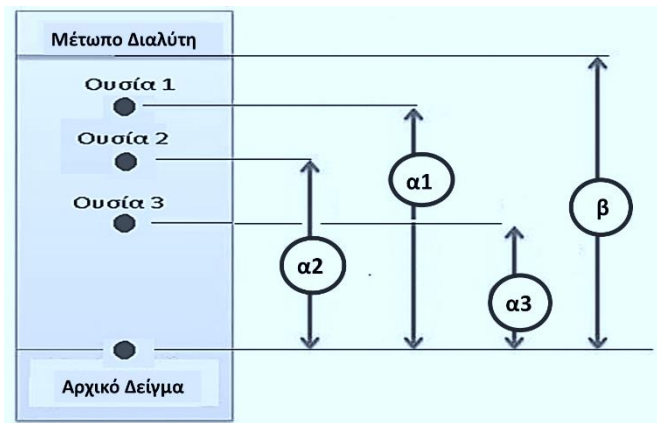


Εικόνα 2

Διαθέτουμε την ένωση **(A)** που είναι ένα **τριγλυκερίδιο**. Τα τριγλυκερίδια υδρολύονται σε αλκαλικό περιβάλλον (NaOH) με βάση την αντίδραση της **εικόνας 2**. Τα άλατα (άλατα με Na κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων) RCOONa, R'COONa, R''COONa, δεν είναι κατ' ανάγκη διαφορετικά μεταξύ τους. Για να ταυτοποιήσουμε τις ουσίες που προκύπτουν από την TLC, αφότου πραγματοποιήσουμε το πείραμα και πάρουμε την πλάκα της χρωματογραφίας, εργαζόμαστε ως εξής:



Εικόνα 3



Εικόνα 4

Υπολογίζουμε το πηλίκo α/β (Εικόνα 3). Όπου (α) είναι η απόσταση που διάνυσε η ουσία και (β) είναι η απόσταση που διάνυσε ο διαλύτης (Μέτωπο Διαλύτη). Το πηλίκo α/β ονομάζεται παράγοντας συγκράτησης ( $R_f$ , Retention factor) και είναι μοναδικός για κάθε ουσία σε μια συγκεκριμένη TLC. Ισχύει δηλαδή ότι:  $R_f = \alpha/\beta$ . Για παράδειγμα, αν για μια ουσία X το α είναι ίσο με 3cm και το β ίσο με 4cm, για το  $R_f$  της ουσίας X θα ισχύει ότι  $R_f = 3/4 = 0,75$ . Μόνο η ουσία X μπορεί να έχει αυτή την τιμή  $R_f(0,75)$  για τις συγκεκριμένες συνθήκες που γίνεται αυτή η χρωματογραφική ανάλυση TLC. Η χρωματογραφική ανάλυση TLC, **για όλα τα οργανικά προϊόντα** της υδρόλυσης σε αλκαλικό περιβάλλον του **τριγλυκεριδίου (A)**, είναι αυτή που φαίνεται στην **Εικόνα 4**:

Δίνονται οι τιμές (cm):  $\alpha_2 = 5$ ,  $\alpha_3 = 3,5$  και  $\beta = 8$ . Επίσης δίνονται οι τιμές για τους παράγοντες συγκράτησης ( $R_f$ , Retention factors) ορισμένων ουσιών:  $R_f$  Γλυκερόλης(Γλυκερίνης) = 0,4375 /  $R_f$  Αιθανικού οξέος = 0,625

/  $R_f$  Προπανικού οξέος=0,325 /  $R_f$  Βουτανικού οξέος=0,225 /  $R_f$  Πεντανικού οξέος=0,175 /  $R_f$  Μεθανικού οξέος=0,875

4.1 Οι ουσίες 1,3 είναι αντίστοιχα οι:

- A. Γλυκερόλη, Αιθανικό οξύ  
B. Αιθανικό νάτριο, Προπανικό νάτριο  
Γ. Αιθανικό νάτριο, Γλυκερόλη  
Δ. Αιθανικό νάτριο, Πεντανικό νάτριο

Στα προϊόντα της υδρόλυσης του τριγλυκεριδίου (A) αν προσθέσουμε σταγόνες οξιμισμένου διαλύματος,  $KMnO_4$  εκλύεται αέριο.

4.2 Ο μοριακός τύπος της ένωσης (A) είναι:

- A.  $C_9H_{14}O_6$       B.  $C_5H_6O_6$       Γ.  $C_{10}H_{16}O_6$       Δ.  $C_7H_{10}O_6$

4.3 Τα άλατα με Na των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων του τριγλυκεριδίου (A), είναι τα:

- A. Αιθανικό Νάτριο, Μεθανικό Νάτριο, Αιθανικό Νάτριο  
B. Μεθανικό νάτριο, Αιθανικό νάτριο, Μεθανικό νάτριο  
Γ. Αιθανικό νάτριο, Μεθανικό νάτριο, Προπανικό νάτριο  
Δ. Βουτανικό νάτριο, Μεθανικό νάτριο, Αιθανικό νάτριο

4.4 Το  $^{13}Al$  που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην TLC (σαν οξείδιο του αργιλίου), μπορεί να έχει σε θεμελιώδη κατάσταση, μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων με  $m_e=0$  ίσο με:

- A. 8      B. 9      Γ. 10      Δ. 11

Πραγματοποιούμε την αντίδραση της εικόνας 2 ξανά, χρησιμοποιώντας 0,2 mol του τριγλυκεριδίου (A) μαζί με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα NaOH και έτσι προκύπτει το διάλυμα  $Y_1$ . Από το διάλυμα  $Y_1$  απομονώνουμε κατάλληλα μόνο τα άλατα με Na των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων του τριγλυκεριδίου (A), προσθέτουμε νερό και παρασκευάζουμε έτσι το διάλυμα  $Y_2$ , όγκου 2 L. Δίνονται τα  $pK_a$ : Αιθανικού Οξέος=5,0 Προπανικού Οξέος=5,2, Βουτανικού Οξέος=5,4, Μεθανικού Οξέος=4,0.

4.5 Η συγκέντρωση των ιόντων  $H_3O^+$  στο διάλυμα  $Y_2$  είναι ίση με:

- A.  $(\sqrt{1,4}/1,4) \times 10^{-11}$       B.  $(\sqrt{1,3}/1,3) \times 10^{-12}$       Γ.  $(\sqrt{1,2}/1,2) \times 10^{-9}$       Δ.  $(\sqrt{1,5}/1,5) \times 10^{-10}$

4.6 Ο βαθμός ιοντισμού του  $CH_3COO^-$  στο διάλυμα  $Y_2$  είναι ίσος με:

- A.  $(\sqrt{1,2}/1,2) \times 10^{-4}$       B.  $(\sqrt{1,3}/1,3) \times 10^{-6}$       Γ.  $(\sqrt{1,4}/1,4) \times 10^{-7}$       Δ.  $(\sqrt{1,1}/1,1) \times 10^{-5}$

4.7 Η τιμή του  $\alpha_1$ (cm) είναι ίση με:

- A. 6,5cm      B. 7,0cm      Γ. 7,5cm      Δ. 8cm

4.8 Ο Ρώσος Βοτανολόγος Mikhail Tsvet, μπόρεσε να ταυτοποιήσει την χλωροφύλλη μέσα από την χρωματογραφική του ανάλυση. Η χλωροφύλλη περιέχει  $^{12}Mg$ .

Το  $^{12}Mg$  έχει σε θεμελιώδη κατάσταση, αριθμό ηλεκτρονίων με  $m_s=-1/2$  ίσο με:

- A. 4      B. 8      Γ. 6      Δ. 2

4.9 Το  $^{12}Mg$  έχει σε θεμελιώδη κατάσταση, αριθμό ηλεκτρονίων με  $m_e=-1$  ίσο με:

- A. 0      B. 6      Γ. 4      Δ. 2

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. Θερμοκρασία=25°C,  $K_w(25^\circ C)=10^{-14}$ .

## ΑΣΚΗΣΗ 5

5.1 Μίγμα περιέχει 6 mol  $CH_3COOH$  και 4 mol  $HCOOH$ . Στο μίγμα προσθέτουμε ποσότητα  $CH_3OH$  και θερμαίνουμε. Ο αριθμός mol  $CH_3OH$  που πρέπει να προσθέσουμε ώστε να παραχθούν συνολικά 5 mol εστέρων είναι: Δίνεται  $K_c$ (εστεροποίησης) = 4

- A. 3 mol      B. 5,5 mol      Γ. 9 mol      Δ. 6,25 mol

5.2 Η απόδοση μετατροπής κάθε οξέος σε εστέρα είναι αντίστοιχα:

- A. 40% -60%      B. 50% -50%      Γ. 60% - 40%      Δ. 25% - 75%

5.3 Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας, προσθέτουμε προοδευτικά ένα αφυδατικό μέσο. Ο αριθμός mol  $H_2O$  που πρέπει να δεσμευτούν ώστε το συνολικό ποσοστό μετατροπής κάθε οξέος σε εστέρα να γίνει 60 % είναι:

A. 8,00

B. 5,3

Γ. 1,3

Δ. 3,0

## ΑΣΚΗΣΗ 6

6. Το δραστικό συστατικό της ασπιρίνης είναι το ασθενές μονοπρωτικό οξύ  $C_8H_7O_2COOH$ : ακετυλοσαλικυλικό οξύ ( $M_r=180$ )

• Πείραμα (No1): Ογκομετρούμε λίγα mL διαλύματος  $C_8H_7O_2COOH$  με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH. Όταν προσθέσουμε 2 mL από το διάλυμα NaOH προκύπτει διάλυμα  $pH=3$ , ενώ όταν προσθέτουμε άλλα 8 mL από το διάλυμα NaOH καταλήγουμε στο ΙΣ.

• Πείραμα (No2): Σκόνη ασπιρίνης, μάζας 1 g διαλύεται στο νερό και το διάλυμα όγκου 10 mL που προκύπτει το ογκομετρούμε με πρότυπο υδατικό διάλυμα KOH παρουσία του πρωτολυτικού δείκτη ΗΔ. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης το διάλυμα έχει όγκο 20 mL και  $pH=8,5$ .

6.1 Με βάση το πείραμα No1 η  $K_a$  του  $C_8H_7O_2COOH$  είναι:

A.  $4 \cdot 10^{-4}$

B.  $4 \cdot 10^{-5}$

Γ.  $2,5 \cdot 10^{-5}$

Δ.  $2,5 \cdot 10^{-4}$

6.2 Με βάση το πείραμα No2 η %w/w περιεκτικότητα της ασπιρίνης σε  $C_8H_7O_2COOH$  είναι ίση με:

A. 45 % w/w

B. 90 % w/w

Γ. 22,5 % w/w

Δ. 75 % w/w

ii) Ποιος από τους δείκτες φαινολοφθαλεΐνη (8,2-10 ΗΔ: άχρωμο, Δ' κόκκινο) ή ηλιανθίνη (3,1-4,5 ΗΔ: κόκκινο, Δ': κίτρινο) είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση;

Με τον άλλο δείκτη θα προσδιορίσουμε μεγαλύτερη ή μικρότερη % w/w περιεκτικότητα;

6.3 Ασθενής ρίχνει 1 δισκίο ασπιρίνης σε ποτήρι με νερό και το πίνει. Στον οργανισμό του ασθενούς, στο γαστρικό υγρό, το pH είναι ρυθμισμένο στην τιμή  $pH=1$ .

i. Να εξηγήσετε (χωρίς αριθμητικούς υπολογισμούς) αν το  $C_8H_7O_2COOH$  ιοντίζεται περισσότερο στο καθαρό νερό ( $pH=7$ ) ή στο στομάχι του ασθενούς ( $pH=1$ ). Θεωρούμε ότι η  $c$  του  $C_8H_7O_2COOH$  είναι και στις δύο περιπτώσεις ίδια.

ii. Να βρεθεί το ποσοστό ιοντισμού του  $C_8H_7O_2COOH$  στο γαστρικό υγρό του ασθενούς.

iii. Να βρεθεί πόσα ιόντα  $H_3O^+$  προέρχονται από τον αυτοϊοντισμό του νερού σε 10 mL γαστρικού υγρού αυτού του ασθενούς. Για το  $H_2O$ :  $K_w=10^{-14}$ .

(Απ: Δ1.  $K_a=2,5 \cdot 10^{-4}$ , Δ2. i) 90 % w/w, ii) φαινολοφθαλεΐνη, μικρότερη Δ3. α. στο καθαρό νερό, β. 0,25% γ. 10-15 NA ιόντα)

## ΑΣΚΗΣΗ 7

7. Σε 500 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,1 M στους 25°C, προσθέτουμε 0,54 g ρινίσματα Mg. Θεωρούμε ότι ο όγκος του διαλύματος παραμένει σταθερός. Για την μέτρηση της ταχύτητας της αντίδρασης που πραγματοποιείται  $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$  εφαρμόζονται τρεις μέθοδοι.

- Με πεχάμετρο μετράμε το pH του διαλύματος.
- Με μανόμετρο μετράμε την πίεση που ασκεί το αέριο H<sub>2</sub> κατά τη συλλογή του σε δοχείο όπου ισχύει R·T/V=1000.
- Με ζυγό μετράμε τη μάζα του διαλύματος. Οι ενδείξεις αυτές του ζυγού εμφανίζονται για πρώτη φορά ακριβώς τη χρονική στιγμή που αναγράφεται.

Χρόνος (s)	pH	Πίεση H <sub>2</sub> (atm)	Ένδειξη ζυγού (g)
t <sub>1</sub> =0	1,00	0,00	600,540
t <sub>2</sub> =25	1,55	18,0	600,504
t <sub>3</sub> =50	1,92	22,0	600,496
t <sub>4</sub> =75	2,00	22,5	600,495
t <sub>5</sub> =100	2,00	22,5	600,495

7.1 Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στα χρονικά διαστήματα t<sub>1</sub>-t<sub>4</sub>, t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub> και t<sub>3</sub>-t<sub>4</sub> (χρησιμοποιώντας από μία φορά και τις τρεις μεθόδους) είναι αντίστοιχα:

- A.  $4 \cdot 10^{-4}$  M/s -  $1,44 \cdot 10^{-3}$  M/s -  $6 \cdot 10^{-5}$  M/s      Γ.  $6 \cdot 10^{-4}$  M/s -  $4 \cdot 10^{-3}$  M/s -  $1,44 \cdot 10^{-5}$  M/s  
 B.  $1,44 \cdot 10^{-4}$  M/s -  $6 \cdot 10^{-3}$  M/s -  $4 \cdot 10^{-5}$  M/s      Δ.  $6 \cdot 10^{-4}$  M/s -  $1,44 \cdot 10^{-3}$  M/s -  $4 \cdot 10^{-5}$  M/s

7.2 Η αντίδραση ολοκληρώνεται τη στιγμή x sec και τότε έχουν ελευθερωθεί συνολικά ψ mL αερίου H<sub>2</sub>.

Οι τιμές των x και ψ σε STP συνθήκες είναι αντίστοιχα:

- A. x=37,5 s, ψ=251 mL      B. x=75 s, ψ=504 mL      Γ. x=150 s, ψ=504 mL      Δ. x=75 s, ψ=251 mL

ii) Αν τα 0,54 g Mg προστεθούν στις ίδιες συνθήκες, με τη μορφή ελάσματος τότε:

A. το x αυξάνεται και το ψ μειώνεται	Γ. το x μειώνεται και το ψ αυξάνεται
B. το x μειώνεται και το ψ μειώνεται	Δ. το x αυξάνεται και το ψ παραμένει σταθερό

A<sub>r</sub>: Mg=24, H=1

## ΑΣΚΗΣΗ 8

8. Για τα στοιχεία A,B και Γ δίνονται, στον παρακάτω πίνακα, τα εξής πειραματικά δεδομένα:

Στοιχείο	E <sub>i(1)</sub> (KJ. mol <sup>-1</sup> )	E <sub>i(2)</sub> (KJ. mol <sup>-1</sup> )	E <sub>i(3)</sub> (KJ. mol <sup>-1</sup> )	E <sub>i(4)</sub> (KJ. mol <sup>-1</sup> )
A	580	1800	2700	11600
B	900	1800	14800	21000
Γ	590	1100	4900	6500

8.1. Ποια από τα στοιχεία αυτά είναι δυνατό να ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα; Εξηγήστε την απάντησή σας

8.2 Ποιο στοιχείο μπορεί να ανήκει στην 13<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα; Εξηγήστε την απάντησή σας.

8.3 Κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση των στοιχείων A, B και Γ το <<τελευταίο>> ηλεκτρόνιο τοποθετείται αντίστοιχα:

- α. στην υποστιβάδα p στην οποία ήδη υπάρχουν πέντε ηλεκτρόνια  
 β. στην υποστιβάδα s στην οποία υπάρχουν ήδη 1 ηλεκτρόνιο

8.4 Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει καθένα από τα στοιχεία αυτά;

## ΑΣΚΗΣΗ 9

9.1 Να εκφράσετε την ενέργεια που εκπέμπεται κατά την μετάβαση του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου από υψηλότερη ενεργειακή στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό  $n_i$ , σε χαμηλότερη ενεργειακή στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό  $n_f$ , σε συνάρτηση με τα  $n_i$  και  $n_f$ .

9.2 Με βάση την έκφραση αυτή να υπολογίσετε την συχνότητα  $\nu$  του φωτονίου που εκπέμπεται κατά την μετάβαση του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου από την στιβάδα  $M$  ( $n=3$ ) στην θεμελιώδη κατάσταση.

## ΑΣΚΗΣΗ 10

10. 67,2g Μετάλλου (M) διαλύονται σε περίσσεια διαλύματος HCl, οπότε το M οξειδώνεται σε χλωριούχο ένωση με αριθμό οξείδωσης +2. Το διάλυμα που προκύπτει απαιτεί για πλήρη οξείδωση της ένωσης αυτής, 200 ml διαλύματος  $K_2Cr_2O_7$  1M. Το αέριο που παράγεται από την αντίδραση του M με το διάλυμα HCl διαβιβάζεται σε ισομοριακή ποσότητα  $N_2$  σε δοχείο όγκου 10L. και σε σταθερή θερμοκρασία  $227^\circ C$  το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ . Στην κατάσταση ισορροπίας το μίγμα περιέχει 20% v/v  $NH_3(g)$ . Στην κατάσταση ισορροπίας το μίγμα περιέχει 20% v/v  $NH_3$  ενώ ασκεί πίεση 8,2 atm. Να υπολογίσετε:

10.1 Τη σχετική ατομική μάζα του M

10.2 Το νέο αριθμό οξείδωσης του M στην αντίδραση οξείδωσης με το  $K_2Cr_2O_7$ .

10.3 Την απόδοση της αντίδρασης σύνθεσης της  $NH_3$ .

Δίνονται  $R=0,082 (L \cdot atm)/(mol \cdot K)$

## ΑΣΚΗΣΗ 11

1.1 Σε κλειστό δοχείο 5 L στους  $127^\circ C$  εισάγουμε 1 mol  $H_2$  και 1 mol  $I_2$  οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (1):  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ . Σε άλλο δοχείο 10 L στους  $127^\circ C$  εισάγουμε 2 mol HI οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (2):  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ . Για τις ισορροπίες (1) και (2) σίγουρα ισχύει ότι:

A.  $\alpha_1 > \alpha_2$

Γ. Η σύσταση του μίγματος ισορροπίας είναι ίδια και στα 2 δοχεία

B.  $\alpha_1 < \alpha_2$

Δ. Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε

1.2 Μια ποσότητα αερίου HI απομακρύνεται από το μίγμα ισορροπίας ενός δοχείου και εξουδετερώνει πλήρως υδατικό διάλυμα  $NH_3$  ( $\Delta_1$ ) και υδατικό διάλυμα  $CH_3NH_2$  ( $\Delta_2$ ) τα οποία έχουν ίδια συγκέντρωση. Οι μεταβολές pH των διαλυμάτων βρέθηκαν  $\Delta pH_1$  και  $\Delta pH_2$  αντίστοιχα. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ C$ , ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις και με τη διαβίβαση του αερίου HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος των διαλυμάτων ( $\Delta_1$ ) και ( $\Delta_2$ ). Για τις μεταβολές  $\Delta pH_1$  και  $\Delta pH_2$  ισχύει ότι:

A.  $\Delta pH_1 > \Delta pH_2$

B.  $\Delta pH_1 < \Delta pH_2$

Γ.  $\Delta pH_1 = \Delta pH_2$

Δ. δεν συγκρίνονται