

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

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

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

34^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ - ΛΥΣΕΙΣ

Σάββατο, 15 Μαΐου 2021

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (κατ' αλφαβητική σειρά)

Ανέστης Θεοδώρου

Αβραάμ Μαυρόπουλος

Γιώργος Μελιδωνέας

Φιλλένια Σιδέρη

Αντώνης Χρονάκης

Οργανώνεται από την

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

Α ΜΕΡΟΣ – ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Από τα ακόλουθα διαλύματα έχει μικρότερη % w/w περιεκτικότητα σε ζάχαρη αυτό που σχηματίζεται όταν αναμειγνύονται:

A. 200,0 g νερό με 50,0 g ζάχαρη

B. 100,0 g νερό με 25,0 g ζάχαρη

Γ. 270,0 g νερό με 30,0 g ζάχαρη

Δ. 42,0 g νερό με 8,0 g ζάχαρη

2. Πολωμένο ομοιοπολικό δεσμό με υδρογόνο (${}^1\text{H}$) σχηματίζει το στοιχείο:

A. ${}^1\text{H}$

B. ${}_{16}\text{Z}$

Γ. ${}_{18}\text{Ψ}$

Δ. ${}_{12}\text{Ω}$

3. Από τους παρακάτω συνδυασμούς, μία δεδομένη μάζα ιδανικού αερίου ασκεί την μικρότερη πίεση όταν έχει:

A. υψηλή θερμοκρασία και μικρό όγκο

B. υψηλή θερμοκρασία και μεγάλο όγκο

Γ. χαμηλή θερμοκρασία και μικρό όγκο

Δ. χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλο όγκο

4. Η διαλυτότητα της ένωσης X στο H_2O , όταν αυξάνεται η θερμοκρασία από τους 20°C στους 40°C ελαττώνεται, ενώ όταν αυξάνεται η πίεση αυξάνεται. Η ένωση X μπορεί να είναι:

A. NaCl(s)

B. $\text{NH}_3(\text{g})$

Γ. CaO(s)

Δ. KOH(s)

5. Ο αριθμός ατόμων σε 0,50 mol ακετόνης (CH_3COCH_3), είναι:

A. $3,01 \cdot 10^{23}$

B. $3,01 \cdot 10^{24}$

Γ. $6,02 \cdot 10^{23}$

Δ. $6,02 \cdot 10^{24}$

6. Μεταξύ των στοιχείων ${}^7\text{X}$, ${}^8\text{Ψ}$, ${}_{10}\text{Z}$, ${}_{12}\text{Λ}$, ${}_{16}\text{M}$ και ${}_{19}\text{Θ}$, παρόμοιες χημικές ιδιότητες εμφανίζουν τα στοιχεία:

A. X, Ψ, Z

B. Ψ και M

Γ. Λ και M

Δ. κανένα

7. $0,6 N_A$ άτομα συνολικά περιέχονται σε 4,48 L, μετρημένα σε STP:

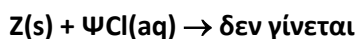
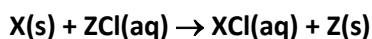
A. NO

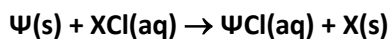
B. NO_2

Γ. N_2O_3

Δ. N_2O_4

8. Για τα μέταλλα X, Ψ, Z ισχύει ότι:





Η σειρά δραστηριότητας των X, Ψ, Z είναι:

- A. $Z > \Psi > X$
 B. $X > \Psi > Z$
 Γ. $\Psi > Z > X$
Δ. $\Psi > X > Z$

9. Δίνεται ο διπλανός πίνακας και οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_{r,H}=1$, $A_{r,S}=32$, $A_{r,O}=16$. Η σωστή αντιστοίχιση των

Ουσία	
1. H_2S	A. Έχει σχετική μοριακή μάζα 80
2. SO_2	B. 0,1 mol του έχουν μάζα 3,4 g
3. SO_3	Γ. 4,48 L του μετρημένα σε STP, έχουν μάζα ίση με 12,8 g
4. H_2SO_4	Δ. Έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 65,3%w/w

ενώσεων της στήλης Α με τις πληροφορίες της στήλης Β είναι:

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

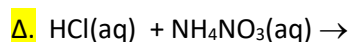
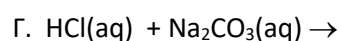
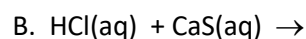
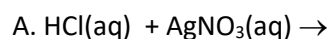
10. Το % σφάλμα δίνεται από τον τύπο:

$$(\text{πειραματική τιμή} - \text{πραγματική τιμή}) \cdot 100 / \text{πραγματική τιμή}.$$

Ακολουθώντας μια πειραματική διαδικασία, προσδιορίσαμε τη σχετική μοριακή μάζα του ευγενούς αερίου αργό στην τιμή 32. Το ποσοστό σφάλματος (σε απόλυτη τιμή) είναι:

- A. 8,0%
B. 20%
 Γ. 25%
 Δ. 80%

11. Από τις επόμενες αντιδράσεις δεν πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



12. Οι προτάσεις που ακολουθούν, αναφέρονται σε χημικές ιδιότητες ουσιών.

- i. Ένα οξείδιο αν δεν είναι βασικό θα είναι όξινο.
 ii. Το νάτριο όταν διαλυθεί στο νερό σχηματίζει διάλυμα το οποίο μπορεί να έχει $pH = 7$ σε $\theta = 25^\circ C$.

iii. Η ασπιρίνη περιέχει ως δραστικό συστατικό το ακετυλοσαλικυλικό οξύ και γι' αυτό είναι κατάλληλη για την αντιμετώπιση του πόνου από τις «καούρες» στο στομάχι.

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

A. Λ, Λ, Λ

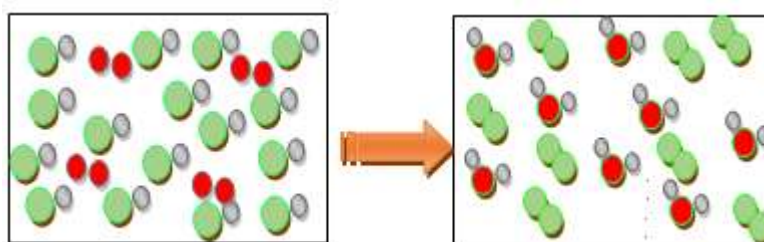
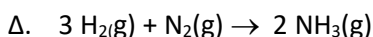
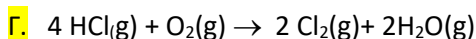
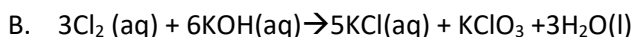
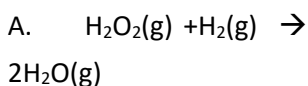
B. Σ, Λ, Σ

Γ. Σ, Σ, Λ

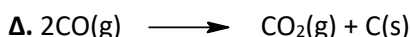
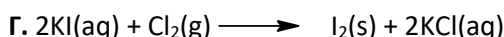
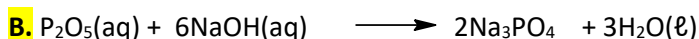
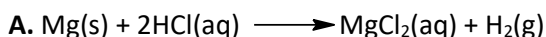
Δ. Λ, Σ, Λ

13. Τα προσομοιώματα που ακολουθούν παριστάνουν μόρια ουσιών που αποτελούν αντιδρώντα και προϊόντα μιας χημικής αντίδρασης.

Η χημική εξίσωση που περιγράφει καλύτερα την αντίδραση αυτή είναι:



14. Από τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις αναπαριστά μεταθετική αντίδραση η:



15. Το στοιχείο ${}_{16}^{32}\text{X}$ βρίσκεται στον Περιοδικό πίνακα:

A. στην 1^η ομάδα και 3^η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16

B. στην 16^η ομάδα και 4^η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

Γ. στην 15^η ομάδα και 3^η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16

Δ. στην 16^η ομάδα και 3^η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

16. Τα χημικά στοιχεία A, B και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς (x-2), (x-1), (x+1) αντίστοιχα. Το χημικό στοιχείο Γ ανήκει στην 3^η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το χημικό στοιχείο B είναι ευγενές αέριο. Η ένωση που σχηματίζουν τα χημικά στοιχεία A και Γ είναι:

A. ιοντική με χημικό τύπο $\text{A}_3\text{Γ}$

B. ιοντική με χημικό τύπο ΓA_2

Γ. ομοιοπολική με μοριακό τύπο AΓ

Δ. ιοντική με χημικό τύπο ΓA

17. Η $A_{r,O}=16$, $A_{r,Pb}=208$. Η μάζα ενός μορίου PbO_2 είναι ίση με:

- A. 232,00 g B. 216,00 g **Γ.** $3,99 \cdot 10^{-22}$ g Δ. $232,00 \cdot 10^{-23}$ g

18. Το SrCl_2 είναι ιοντική ένωση. Αυτό αποδεικνύεται από το ότι:

- A. αποτελείται από άτομα διαφορετικής ηλεκτραρνητικότητας
B. έχει υψηλό σημείο τήξης
Γ. διαλύεται στο νερό
Δ. το τήγμα της είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος

19. Η στιβάδα με $n=5$ (O), όταν είναι εξωτερική στιβάδα μπορεί να έχει το πολύ μέχρι:

- A. 2 ηλεκτρόνια **B.** 8 ηλεκτρόνια
Γ. 18 ηλεκτρόνια Δ. 32 ηλεκτρόνια

20. Αέριο μείγμα περιέχει CH_4 ($M_r = 16$) και SO_2 ($M_r = 64$) με αναλογία μαζών 1:8.

Ο λόγος των mol των ουσιών είναι αντίστοιχα:

- A. 1:8
B. 1:2
Γ. 1:1
Δ. 2:1

21. Από τις ακόλουθες ενώσεις το Mn έχει τον μεγαλύτερο αριθμό οξειδωσης στην:

- A.** MnO_2
B. MnCl_2
Γ. Mn_2O_3
Δ. MnSO_4

22. Διάλυμα $\text{NaCl}(\text{aq})$ έχει περιεκτικότητα 16,0 % w/w και 20,0 % w/V.

Η πυκνότητα του διαλύματος είναι:

- A. 0,32 g/mL
B. 1,25 g/mL
Γ. 2,00 g/mL
Δ. 3,20 g/mL

23. Δοχείο περιέχει 1 L διαλύματος (Δ_1) H_2SO_4 περιεκτικότητας 19,6%w/v. Το διάλυμα μοιράζεται σε 4 όμοια δοχεία των 250 mL. Η περιεκτικότητα του κάθε διαλύματος είναι:

- A.** 19,6% w/v B. 9,8% w/v Γ. 4,9% w/v Δ. 1,0 mol/L

24. Στερεό NaCl διαλύεται στο νερό και σχηματίζεται κορεσμένο διάλυμα στους 20° C. Αν το διάλυμα ψυχθεί στους 10°C τότε:

- A. Η μάζα του διαλύματος ελαττώνεται
 B. Το διάλυμα μετατρέπεται σε ακόρεστο
 Γ. Η περιεκτικότητα του διαλύματος παραμένει σταθερή
 Δ. Ισχύουν όλα τα παραπάνω

25. Από τους επόμενους χημικούς τύπους του θειικού άλατος ενός μετάλλου M, είναι λανθασμένος:

- A. $M_2(SO_4)_3$ B. M_3SO_4 Γ. MSO_4 Δ. M_2SO_4

26. Το ιόν Σ^{3+} ενός στοιχείου Σ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το 2^ο ευγενές αέριο. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ είναι:

- A. 5 B. 11 Γ. 13 Δ. 20

27. Η νιτρογλυκερίνη $C_3H_5N_3O_9$ χρησιμοποιείται στην παρασκευή εκρηκτικών. Παρακάτω δίνεται η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης αποσύνθεσής της.



Αν ισοσταθμίσουμε τη χημική εξίσωση με τους μικρότερους ακέραιους αριθμούς, ο συντελεστής της νιτρογλυκερίνης είναι:

- A. 8
 B. 4
 Γ. 2
 Δ. 1

28. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης HIOx είναι ίση με 176 ($A_{r,H}=1$, $A_{r,I}=127$ και $A_{r,O}=16$). Η ένωση αυτή ονομάζεται:

- A. υδροϊώδιο B. ιωδιώδες οξύ Γ. ιωδικό οξύ Δ. υπερϊωδικό οξύ

29. Το όζον στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας είναι περιβαλλοντικός ρύπος αρκετά επικίνδυνος, ιδίως για όσους έχουν αναπνευστικά προβλήματα. Το όριο συναγερμού για την περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε όζον (O_3) είναι 0,19 ppm. Ένα δείγμα αέρα μάζας 24 g περιέχει 12 μg O_3 . Με βάση την μέτρηση αυτή:

- A. Δεν είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τον πληθυσμό
 B. Βρισκόμαστε στο όριο συναγερμού
 Γ. Είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τον πληθυσμό
 Δ. Δεν μπορούμε να αποφασίσουμε αν πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον πληθυσμό

30. Το κορεσμένο διάλυμα του Li_2SO_4 περιέχει 34,0 g Li_2SO_4 σε 100 g H_2O στους 20°C. Η %w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος Li_2SO_4 στους 20°C είναι:

A. 18,0 **B.** 25,4 Γ. 26,5 Δ. 36,0

31. Ίσοι όγκοι των αερίων CH₄ και CO μετρημένοι στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας έχουν λόγο μαζών αντίστοιχα:

A. 1/1 B. 1/2 **Γ.** 4/7 Δ. 3/4

32. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $A_{r,H}=1$, $A_{r,Br}=80$. Με ανάμειξη ενός διαλύματος HBr 8,1%w/v με ένα διάλυμα HBr 0,5 M μπορεί να παρασκευαστεί ένα διάλυμα με συγκέντρωση:

A. 0,1 M B. 0,4 M **Γ.** 0,8 M Δ. 1,0 M

33. Αν διαλυθεί ζάχαρη σε νερό και η αναλογία μαζών ζάχαρης-νερού είναι 1:3, η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που παρασκευάζεται είναι:

A. 3,33% B. 12,00% **Γ.** 25,00% Δ. 33,33%

34. Τα στοιχεία A, B, Γ, Δ βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα και στις ομάδες 2, 8, 9, 12 αντίστοιχα. Η χημική ένωση η οποία παρουσιάζει υψηλότερη %w/w περιεκτικότητα σε χλώριο είναι:

A. ACl₂ B. BCl₂ Γ. ΓCl₂ Δ. ΔCl₂

35. Ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου (N) στην ένωση HNO_x είναι +3. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης HNO_x είναι:

A. 31 B. 46 **Γ.** 47 Δ. 63

36. Όλα τα σωματίδια μιας από τις παρακάτω ομάδες περιέχουν περισσότερα ηλεκτρόνια από νετρόνια. Η ομάδα αυτή είναι η:

A. ${}^{14}_7\text{N}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{11}_6\text{C}$

B. ${}^{14}_7\text{N}^{3-}$, ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$, ${}^{11}_6\text{C}^{4+}$

Γ. ${}^{14}_7\text{N}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{11}_6\text{C}^{4-}$

Δ. ${}^{14}_7\text{N}^{3-}$, ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$, ${}^{11}_6\text{C}$

37. Το στοιχείο A ανήκει στη 1^η ομάδα και τη 4^η περίοδο. Το στοιχείο B ανήκει στην 16^η ομάδα και την 3^η περίοδο. Ο χημικός τύπος της ένωσης μεταξύ των A και B είναι:

A. AB **B.** A₂B Γ. AB₂ Δ. AB₃

38. Ο φωσφόρος βρίσκεται σε διαφορετικές αλλοτροπικές μορφές. Όταν απαντά ως τετρατομικό μόριο P₄, ο αριθμός οξείδωσης του φωσφόρου είναι:

A. 0 B. 2 Γ. 3 Δ. 4

39. Ένας μαθητής σε ένα παιχνίδι γνώσεων προσπαθεί να βρει τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Α, Β, Γ που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

i. Το στοιχείο Α ανήκει στην ίδια ομάδα με το θείο ($_{16}\text{S}$) και είναι το πρώτο στοιχείο της ομάδας του.

ii. Το στοιχείο Β ανήκει στην ίδια περίοδο με το κάλιο ($_{19}\text{K}$) και ανήκει στις αλκαλικές γαίες.

iii. Το στοιχείο Γ ανήκει στα ευγενή αέρια και η εξωτερική του στοιβάδα είναι η L.

Οι ατομικοί αριθμοί των Α, Β, Γ αντίστοιχα είναι:

A. 8, 12, 10

B. 9, 20, 2

Γ. 8, 20, 10

Δ. 8, 12, 18

40. Μεταλλικό ασβέστιο διαλύεται στο νερό και προκύπτει διάλυμα Δ και αέριο Α. Το αέριο Α αντιδρά με Br_2 και το προϊόν Β διαβιβάζεται σε διάλυμα AgNO_3 , οπότε καταβυθίζεται υποκίτρινο ίζημα Γ. Οι ενώσεις Β και Γ είναι αντίστοιχα:

A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - AgBr

B. HBr - AgBr

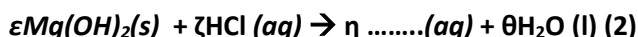
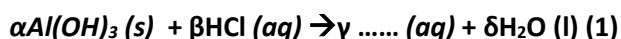
Γ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - CaBr_2

Δ. HBr - CaBr_2

Β ΜΕΡΟΣ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1 (1+2+2+4+1+3+1+3+3)**

Τα αντιόξινα φάρμακα χρησιμοποιούνται για να εξουδετερώσουν το υδροχλωρικό οξύ της γαστρικής έκκρισης, το οποίο προκαλεί καούρες και δυσφορία. Τα δραστικά συστατικά ενός πολύ γνωστού φαρμάκου είναι ένας συνδυασμός δύο συστατικών, του υδροξειδίου του αργιλίου και του υδροξειδίου του μαγνησίου καθώς και σιμεθικόνης η οποία ανακουφίζει από το μετεωρισμό (φούσκωμα).

Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο στομάχι περιγράφονται από τις μη ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις:

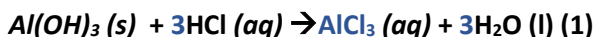


1.1. Οι αντιδράσεις:

- A. είναι οξειδοαναγωγικές
- B. ανήκουν στην κατηγορία της διπλής αντικατάστασης
- Γ. ανήκουν στην κατηγορία της απλής αντικατάστασης
- Δ.** ανήκουν στην κατηγορία της εξουδετέρωσης

Είναι αντιδράσεις οξέος- βάσης και επομένως ανήκουν στην κατηγορία της εξουδετέρωσης

1.2. Οι συντελεστές α,β,γ,δ και ε,ζ,η,θ στις χημικές εξισώσεις:



είναι αντίστοιχα:

- A. 1,2,1,2 – 1,3,1,2
- B. 1,3,1,3 – 1,1,1,1
- Γ.** 1,3,1,3 – 1,2,1,2
- Δ. 1,2,2,2 – 1,2,1,2

1.3. Μια συσκευασία περιέχει 10 δισκία συνολικής μάζας 10 γραμμαρίων. Κάθε δισκίο περιέχει 233,0 mg υδροξείδιο του αργιλίου και 83,4 mg υδροξείδιο του μαγνησίου.

Η περιεκτικότητα του φαρμάκου σε υδροξείδιο του μαγνησίου και υδροξείδιο του αργιλίου αντίστοιχα είναι:

- A. 2,33%w/w- 0,84%w/w
- B.** 8,34%w/w -23,30%w/w
- Γ. 23,33%w/w- 8,40%w/w
- Δ. 23,33%w/w- 0,84%w/w

Κάθε δισκίο έχει μάζα 1g και περιέχει 0,233 g $\text{Al}(\text{OH})_3$ και 0,0834 g $\text{Mg}(\text{OH})_2$

$\frac{\text{Σε } 100 \text{ g}}{m_1} \quad \quad \quad m_2$

$m_1 = 23,3 \text{ g} / m_2 = 8,34 \text{ g}$, δηλαδή: 8,34%w/w $\text{Mg}(\text{OH})_2$ – 23,30%w/w $\text{Al}(\text{OH})_3$

1.4. Κάθε δισκίο περιέχει 233,0 mg υδροξείδιο του αργιλίου και 83,4 mg υδροξείδιο του μαγνησίου. Το υδροξείδιο του αργιλίου είναι πρακτικά αδιάλυτο στο νερό, ενώ η διαλυτότητα του υδροξειδίου του μαγνησίου είναι 0,9 mg ανά 100 mL νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ο όγκος του νερού ο οποίος απαιτείται για να διαλυθεί το υδροξείδιο του μαγνησίου που περιέχεται σε δύο δισκία αντιόξινου φαρμάκου είναι:

- A. 100,00 mL
- B. 1853,33 mL
- Γ. 9266,67 mL
- Δ.** 18533,33 mL

Σε δύο δισκία περιέχονται 2·0,0834 g Mg(OH)₂

Σε 100 mL H₂O μπορούν να διαλυθούν έως 0,9·10⁻³ g Mg(OH)₂

$$\frac{V}{2 \cdot 0,0834 \text{ g Mg(OH)}_2}$$

$$V = 18533,3 \text{ mL}$$

1.5. Το διάλυμα Δ1, που προκύπτει στο ερώτημα 1.4., είναι:

- A. Υπέρκορο διάλυμα
- B. Όξινο διάλυμα
- Γ.** Κορεσμένο διάλυμα
- Δ. Ακόρεστο διάλυμα

Το διάλυμα που θα προκύψει περιέχει την μέγιστη δυνατή ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε αυτό τον όγκο του διαλύτη, επομένως είναι κορεσμένο.

1.6. Αν ο όγκος του διαλύματος Δ1 (ερώτημα 1.4.) δεν μεταβλήθηκε με την προσθήκη των δύο δισκίων, η συγκέντρωση του σε υδροξείδιο του μαγνησίου είναι:

- A. 8,0·10⁻⁵ M
- B.** 1,6·10⁻⁴ M
- Γ. 8,0·10⁻⁴ M
- Δ. 16,7·10⁻⁵ M

$$C = n/V = m/M_r \cdot V = 2 \cdot 0,0834 / 58 \cdot 18,53 = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

1.7. Σε 5 L διαλύματος Δ1 προστίθεται ακόμη ένα δισκίο αντιόξινου φαρμάκου.

Από τις ακόλουθες προτάσεις σωστή είναι:

- A. Η συγκέντρωση του διαλύματος που σχηματίζεται σε υδροξείδιο του μαγνησίου είναι 2,4·10⁻⁴ M
- B.** Όλο το υδροξείδιο του μαγνησίου που περιέχεται στο δισκίο καταβυθίζεται ως ίζημα.
- Γ. Αν ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι ίδιος με τον αρχικό, το τελικό διάλυμα έχει περιεκτικότητα 0,42% w/w σε υδροξείδιο του μαγνησίου
- Δ. Αν ελαττωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος, το υδροξείδιο του μαγνησίου του νέου δισκίου μπορεί να διαλυθεί.

Το διάλυμα είναι κορεσμένο και δεν είναι δυνατόν να διαλυθεί μεγαλύτερη ποσότητα ουσίας. Επομένως, η επιπλέον ουσία θα καταβυθιστεί στον πυθμένα του δοχείου ως ίζημα.

1.8. Ορισμένος όγκος V_1 διαλύματος Δ_1 αραιώνεται με νερό και σχηματίζονται 100 mL διαλύματος Δ_2 με συγκέντρωση $4,0 \cdot 10^{-5}$ M. Ο όγκος του νερού που χρησιμοποιήθηκε είναι:

- A. 25 mL
- B. 50 mL
- Γ. 75 mL**
- Δ. 100 mL

Στην αραιώση των διαλυμάτων ισχύει ότι:

$$n_1 = n_2, \text{ δηλαδή } c_1 V_1 = c_2 V_2$$

$$1,6 \cdot 10^{-4} V_1 = 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1 \text{ mol,}$$

$$V_1 = 0,025 \text{ l}$$

$$\text{και } V_2 = V_1 + V_{H_2O}, \text{ οπότε } V_{H_2O} = 0,075 \text{ L}$$

1.9. Τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 αναμειγνύονται με αναλογία όγκων 5/2 αντίστοιχα και σχηματίζεται διάλυμα Δ_3 . Η περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίζεται είναι:

- A. $3,5 \cdot 10^{-4} \% w/V$
- B. $6,1 \cdot 10^{-4} \% w/V$
- Γ. $7,3 \cdot 10^{-4} \% w/V$**
- Δ. $9,0 \cdot 10^{-4} \% w/V$

Στην ανάμειξη διαλυμάτων που περιέχουν ίδια διαλυμένη ουσία ισχύει ότι:

$$n_3 = n_1 + n_2, \text{ δηλαδή } c_3(V_1 + V_2) = c_1 V_1 + c_2 V_2$$

$$c_3 = 1,6 \cdot 10^{-4} V_1 + 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot 5V_1/2$$

$$C_3 = \frac{1,6 \cdot 10^{-4} \cdot 2,5V_2 + 4 \cdot 10^{-5} V_2}{3,5V_2} = 1,26 \cdot 10^{-4} M$$

Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται $1,3 \cdot 10^{-4}$ mol $Mg(OH)_2$ δηλ. $1,26 \cdot 10^{-4} \cdot 58$ g

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται _____ m

$$m = 7,3 \cdot 10^{-4} \text{ g ή } 7,3 \cdot 10^{-4} \% w/V$$

ΑΣΚΗΣΗ 2 (1+5+5+5+4)

Η χλωρίνη είναι ένα από τα πιο γνωστά οικιακά καθαριστικά-απολυμαντικά.

Στις διπλανές εικόνες παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που αναγράφονται σε ένα δοχείο χλωρίνης.

750 mL



Απολυμαντικός παράγοντας:
Υποχλωριώδες νάτριο
4,50 g στα 100 g

2.1. Οι επικίνδυνες χημικές ουσίες φέρουν υποχρεωτικά στις συσκευασίες τους ετικέτες που επισημαίνουν τους κινδύνους από την χρήση τους. Παρατηρώντας προσεκτικά το παραπάνω σύμβολο επικινδυνότητας μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το περιεχόμενο του δοχείου είναι:

- A. Οξειδωτικό.
- B. Επικίνδυνο για το περιβάλλον.
- Γ.** Διαβρωτικό.
- Δ. Τοξικό.

Το σύμβολο δείχνει ότι η χλωρίνη είναι διαβρωτικό υλικό.

Άρα σωστή απάντηση είναι η Γ.

2.2. Η χλωρίνη είναι ένα από τα πιο γνωστά οικιακά καθαριστικά-απολυμαντικά.

Στις διπλανές εικόνες παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που αναγράφονται σε ένα δοχείο χλωρίνης.

Η πυκνότητα της χλωρίνης είναι ίση με 1,02 g/mL και ο χημικός τύπος του υποχλωριώδους ιόντος είναι ClO⁻. Η περιεκτικότητα της χλωρίνης σε υποχλωριώδες νάτριο είναι:

750 mL



Απολυμαντικός παράγοντας:
Υποχλωριώδες νάτριο
4,50 g στα 100 g

- A. 4,50% w/v
- B. $1,02 \cdot 10^3$ g/L
- Γ. $8,91 \cdot 10^{-1}$ M
- Δ.** $6,16 \cdot 10^{-1}$ mol/L

Έστω 1 L (1000 mL) χλωρίνης

$$m_{\Delta} = d \cdot V = 1,02 \cdot 1000 = 1,02 \cdot 10^3 \text{ g}$$

4,50 g NaClO περιέχονται σε 100 g χλωρίνης

x ; g NaClO περιέχονται σε $1,02 \cdot 10^3$ g χλωρίνης

$$\Rightarrow x = 45,9 \text{ g NaClO}$$

$$n_{\text{NaClO}} = \frac{m}{M_r} = \frac{45,9}{74,5} = 6,16 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{6,16 \cdot 10^{-1}}{1} = 6,16 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Δ.

2.3. Στα πολύ αραιά υδατικά διαλύματα θεωρούμε ότι η πυκνότητα πρακτικά ταυτίζεται με την πυκνότητα του νερού, δηλαδή $\rho_{\Delta} = \rho_{\text{NEPOY}} = 1 \text{ g/mL}$. Για αυτό το είδος διαλυμάτων, χρησιμοποιείται η περιεκτικότητα «ppm» που μεταφράζεται ως «μέρη στο εκατομμύριο». Για παράδειγμα, υδατικό διάλυμα NaCl 3 ppm, σημαίνει ότι περιέχει 3 μέρη άλατος σε 1.000.000 μέρη διαλύματος ή πιο απλά 3 g NaCl σε 10^6 g διαλύματος.

Για την απολύμανση του νερού μιας πισίνας, χρησιμοποιήθηκε διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε σχέση με τη χλωρίνη. Αμέσως μετά την ανάμειξη του απολυμαντικού με το νερό της πισίνας, η περιεκτικότητα σε υποχλωριώδες νάτριο βρέθηκε ίση με 1,0 ppm. Η τιμή αυτή ισοδυναμεί με συγκέντρωση (σε mol/L):

A. $1,0 \cdot 10^{-6}$

B. $1,3 \cdot 10^{-5}$

Γ. $1,9 \cdot 10^{-5}$

Δ. $1,0 \cdot 10^{-3}$

Για το διάλυμα που προήλθε από την ανάμειξη του νερού της πισίνας με το απολυμαντικό, ισχύει: $d_{\Delta} = d_{\text{NEPOY}} = 1 \text{ g/mL}$

Επομένως, 10^6 g διαλύματος ισοδυναμούν με 10^6 mL διαλύματος.

$$1,0 \text{ ppm} = \frac{1,0 \text{ g NaClO}}{10^6 \text{ g } \Delta} = \frac{1,0 \text{ g NaClO}}{10^6 \text{ mL } \Delta} = \frac{1,0 \text{ g}}{10^3 \text{ L}} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{M_r \text{ L}} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{74,5 \text{ L}} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Β.

2.4. Η χλωρίνη είναι ένα από τα πιο γνωστά οικιακά καθαριστικά-απολυμαντικά.

Στις διπλανές εικόνες παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που αναγράφονται σε ένα δοχείο χλωρίνης.

Η πισίνα στην οποία έγινε απολύμανση του νερού, έχει ορθογώνιο σχήμα και μήκος 6,0 m, πλάτος 3,0 m, βάθος 1,5 m. Για να

επιτύχουμε την ίδια συγκέντρωση υποχλωριώδους νατρίου στο νερό της πισίνας, αντί για το ειδικό απολυμαντικό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα μέρος (κλάσμα) N του περιεχομένου του δοχείου χλωρίνης που έχει όγκο 750 mL. Το N ως ποσοστό ισούται με:

- A. 76%
- B. 67%
- Γ. 50%
- Δ. 25%



Υπολογίζουμε τον όγκο της πισίνας: $V = 6,0 \cdot 3,0 \cdot 1,5 = 27 \text{ m}^3 = 27 \cdot 10^3 \text{ L} = 27 \cdot 10^6 \text{ mL}$

Αραίωση: $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 6,16 \cdot 10^{-1} \cdot V_1 = 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot 27 \cdot 10^6 \Rightarrow V_1 = 5,7 \cdot 10^2 \text{ mL χλωρίνης}$

Στη συσκευασία αναγράφεται ότι το δοχείο περιέχει 750 mL χλωρίνης.

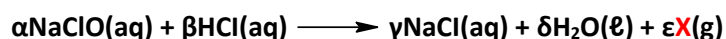
$$N = \frac{5,7 \cdot 10^2}{7,5 \cdot 10^2} = 7,6 \cdot 10^{-1} \text{ ή ως ποσοστό } 76\%$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η A.

2.5. Το τρέχον σχολικό έτος ο Νίκος είναι μαθητής της Α΄ Λυκείου και το αγαπημένο του μάθημα στο Γυμνάσιο ήταν η Χημεία, αφού ο καθηγητής παρουσίαζε πολύ συχνά πειράματα στην τάξη.

Η μητέρα του Νίκου ετοιμάζεται να αραιώσει χλωρίνη με νερό για να καθαρίσει-απολυμάνει ένα μικρό δωμάτιο που έχει όγκο 60 m^3 . Δίπλα στο δοχείο της χλωρίνης βρίσκεται το πορτοκαλί δοχείο του υδροχλωρικού οξέος συγκέντρωσης 4,4 M. Η μητέρα του Νίκου σκοπεύει να προσθέσει 25 mL από αυτό στο μείγμα, διότι πιστεύει ότι έτσι θα καθαρίσει καλύτερα. Ο Νίκος υψώνοντας τον τόνο της φωνής του, λέει στη μητέρα του να μην αναμείξει τη χλωρίνη με το περιεχόμενο του πορτοκαλί δοχείου, διότι θα παραχθεί μια επικίνδυνη ουσία η οποία είχε χρησιμοποιηθεί στον Α Παγκόσμιο Πόλεμο ως πολεμικό αέριο!

Αν η μητέρα του Νίκου προχωρούσε στην ανάμιξη των διαλυμάτων, θα λάμβανε χώρα η αντίδραση που περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



όπου το Χ παριστάνει το μόριο του επικίνδυνου αερίου.

Για τις ποσότητες των ουσιών που αντιδρούν και παράγονται ισχύει ότι τα $n_{\text{X}}/n_{\text{HCl}} = \varepsilon/\beta$, δηλαδή τα mol είναι ανάλογα των συντελεστών των ουσιών στην χημική εξίσωση της αντίδρασης.

Αν το επικίνδυνο αέριο εκλυόταν στο χώρο του δωματίου σε θερμοκρασία 25 °C, θα ασκούσε πίεση σε atm:

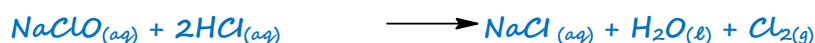
A. $2,2 \cdot 10^{-5}$

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

Γ. $2,2 \cdot 10^{-2}$

Δ. $4,5 \cdot 10^{-2}$

Η επικίνδυνη ουσία-συστατικό πολεμικών αερίων είναι το χλώριο με μοριακό τύπο Cl_2 . Ισοσταθμίζουμε τη χημική εξίσωση.



$$n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 4,4 \cdot 25 \cdot 10^{-3} = 1,1 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Σύμφωνα με την εκφώνηση, το κλάσμα $\frac{\text{mol αερίου προϊόντος}}{\text{mol HCl}}$ είναι ίσο με την αναλογία των αντίστοιχων συντελεστών στη χημική εξίσωση.

$$\text{Δηλαδή } \frac{n_{\text{Cl}_2}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων με $V = V_{\text{δωματίου}} = 60 \text{ m}^3 = 60 \cdot 10^3 \text{ L}$ και $T = 273 + \theta = 298 \text{ K}$

$$P \cdot V = n_{\text{Cl}_2} \cdot R \cdot T \Rightarrow P = \frac{5,5 \cdot 10^{-2} \cdot 0,082 \cdot 298}{60 \cdot 10^3} \Rightarrow P = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ atm}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Α.